

02.06.00

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE

JP 00/3626 JAPANESE GOVERNMENT

4
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

27 JUL 2000

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 7月23日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第209933号

出 願 人

Applicant(s):

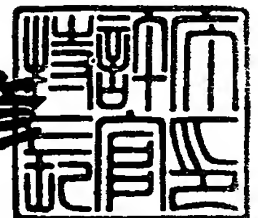
日本板硝子株式会社

PRIORITY
DOCUMENTSUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 6月29日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3052061

【書類名】 特許願
【整理番号】 R2869
【提出日】 平成11年 7月23日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 C03B 23/023
【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号 日本板

硝子株式会社内

【氏名】 吉沢 英夫

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095555

【弁理士】

【氏名又は名称】 池内 寛幸

【電話番号】 06-6361-9334

【選任した代理人】

【識別番号】 100076576

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 公博

【選任した代理人】

【識別番号】 100107641

【弁理士】

【氏名又は名称】 鎌田 耕一

【選任した代理人】

【識別番号】 100110397

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶丘 圭司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012162

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814185

【プールの可否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両窓用曲げガラス板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の主表面を有する車両窓用曲げガラス板であって、第 1 の方向に沿って前記主表面上を走査して得られる第 1 の線群が、一方に凸である所定の曲線の集合であり、前記第 1 の方向と異なる第 2 の方向に沿って前記主表面上を走査して得られる第 2 の線群が、所定の曲率半径を有する曲線の集合であることを特徴とする車両窓用曲げガラス板。

【請求項 2】 第 1 の線群が第 1 の曲率半径を有する曲線の集合であり、前記第 1 の曲率半径が、前記第 2 の線群が有する第 2 の曲率半径よりも大きい請求項 1 に記載の車両窓用曲げガラス板。

【請求項 3】 第 1 の線群が第 1 の曲率半径を有する曲線の集合であり、第 1 の方向と第 2 の方向とが実質的に直交する請求項 1 に記載の車両窓用曲げガラス板。

【請求項 4】 一対の主表面を有する車両窓用曲げガラス板であって、前記主表面が、所定の平面内に存在する一方に凸である第 1 の曲線を前記平面外の方に平行移動させて得られる曲面の一部であり、前記平行移動において、前記第 1 の曲線を、この曲線を構成するすべての点の軌跡が、所定の曲率半径を有し、かつ、実質的に互いに平行で同一の長さを有する第 2 の曲線の集合となるように移動させることを特徴とする車両窓用曲げガラス板。

【請求項 5】 第 1 の曲線が第 1 の曲率半径を有し、前記第 1 の曲率半径が、前記第 2 の曲線が有する第 2 の曲率半径よりも大きい請求項 4 に記載の車両窓用曲げガラス板。

【請求項 6】 第 1 の曲線が第 1 の曲率半径を有し、第 1 の曲線を含む第 1 の平面と第 2 の曲線を含む第 2 の平面とが実質的に直交する請求項 4 に記載の車両窓用曲げガラス板。

【請求項 7】 第 1 の曲率半径が 5 0 0 0 mm 以上 5 0 0 0 0 mm 以下であり、第 2 の曲率半径が 5 0 0 mm 以上 5 0 0 0 mm 未満である請求項 2、3、5 または 6 に記載の車両窓用曲げガラス板。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両の窓に用いられる曲げガラス板に関するものであり、特にスライド開閉可能な車両の窓に用いられる曲げガラス板に関するものである。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

自動車のフロントドアの窓などでは、窓ガラスを面方向に沿って移動させることにより、窓を開閉する機構が多用されている。このような窓では、窓ガラスをドアの内部に収納するために、窓ガラスの形状には一定の制限が加わる。このため、窓ガラスとしては、通常、平板状または円筒形のガラス板が用いられる。円筒形のガラス板は、所定の曲率半径を有するように曲げられた方向に沿って昇降する。

【0 0 0 3】

これら平板状または円筒形のガラス板は、車両の長さ方向には曲げられていない。このため、外観の向上などのために、図 3 2 に示すように、上方から見て自動車 6 1 の車体の側面をなだらかに膨らんだ曲面とすると、車体の側面において、ボディー 6 2 は曲線として、窓ガラス 6 3 は直線として観察される。このような形状の不一致は、自動車の外観や空力特性の向上の妨げとなっている。ボディーと窓ガラスとをできるだけ沿わせるため、図 3 2 に示したように、フロントドアの窓ガラス 6 3 a とリアドアの窓ガラス 6 3 b とを、2 つのガラス面が一致せずに車体内側に折り曲がるように配置する方法もある。しかし、このように配置した 2 枚の窓ガラスは、特に互いに近接し過ぎると、窓ガラスからの反射映像の不連続性が極めて不自然な印象を与えることになる。このように、従来は、厚みが限られているドア内部に窓ガラスを納めなければならない、という条件が、自動車のデザイン全体に制約を与えることになっていた。

【0 0 0 4】

そこで、車両の長さ方向についても曲げられた窓ガラスが提案されている。例えば、特表平 1 1 - 5 0 0 7 9 6 号公報には、車両長方向に仮想樽形包絡面を有

するガラス板を昇降させる機構が開示されている。この機構により、樽形包絡面を有するガラス板は、ガラス板下辺が平行に維持されるように旋回しながら昇降する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記公報に記載された樽形包絡面を有するガラス板を、ガラス板を収納するドア内部（ドア収納部）とその上方との間を昇降させるためには、ドア収納部に複雑な昇降機構を準備する必要がある。このような昇降機構の複雑さは、トラブルやコストの増加をもたらすことになる。樽形包絡面を有するガラス板を、旋回しつつ昇降させるためには、螺旋を描くように3次元的に湾曲したガイドレールが必要とされる。ガイドレールが複雑に湾曲していると、ワイヤーに屈曲点が発生し、ガイドレールとの摩擦によってワイヤーの耐久性に悪影響が及ぶことがある。また、ワイヤーの張力の変化により円滑な操作に支障を来す場合もある。

【0006】

また、曲げ加工された窓ガラスを複雑な機構を用いて昇降させると、ドア収納部上端の開口部（スリット）における窓ガラスの位置を一定範囲内に定めにくくなる。このため、ドア収納部上端のスリットのクリアランスを余分に見積もる必要がある。しかし、スリットの幅を広げると、ドア収納部に雨水や埃が侵入しやすくなる。異物の侵入を防止するため、ドア収納部上端にはウェザーストリップが備えられているが、窓ガラスの位置がスリット内で偏りすぎると、ウェザーストリップと窓ガラスとの摩擦が過大となったり、ウェザーストリップと窓ガラスとの間に隙間が生じる。

【0007】

そこで、本発明は、車両の外観や空力特性の向上のために車両の長さ方向についても曲げ加工されながら、昇降のために複雑な機構を要求せず、しかも簡単な機構により昇降させても昇降過程におけるガラス板の位置を一定範囲内に定めることができる車両窓用の曲げガラス板を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の第 1 の車両窓用曲げガラス板は、一对の主表面を有し、第 1 の方向に沿って前記主表面上を走査して得られる第 1 の線群が、一方に凸である所定の曲線の集合であり、前記第 1 の方向と異なる第 2 の方向に沿って前記主表面上を走査して得られる第 2 の線群が、所定の曲率半径を有する曲線の集合であることを特徴とする。

【0009】

また、本発明の第 2 の車両窓用曲げガラス板は、一对の主表面を有し、前記主表面が、所定の平面内に存在する一方に凸である第 1 の曲線を前記平面外の方方向に平行移動させて得られる曲面の一部であって、前記平行移動において、前記第 1 の曲線を、この曲線を構成するすべての点の軌跡が、所定の曲率半径を有し、かつ実質的に互いに平行で同一の長さを有する第 2 の曲線の集合となるように移動させることを特徴とする。

【0010】

なお、本明細書において、主表面とは、ガラス板の端面を除く、表裏一对のガラス板の表面をいう。また、一方に凸の曲線とは、当該曲線上に変曲点（上に凸から下に凸へ、またはその逆に変化する点）が存在しない曲線として理解することもできる。また、平行移動とは、移動の対象とする線分が、移動中および移動後において、移動前の当該線分と平行となる移動をいう。

【0011】

本発明の曲げガラス板を、車両のドア収納部とその上方の空間との間を移動させる場合には、ドア収納部上端のスリットの形状に適合するように、第 1 の線群または第 1 の曲線（以下、単に「第 1 の曲線」と略称する）を定めることが好ましい。すなわち、第 1 の曲線は、概略、車両のボディーラインに沿って定めることもできる。こうして第 1 の曲線をスリットに沿わせた本発明の曲げガラス板は、この曲げガラス板の第 2 の線群または第 2 の曲線（以下、単に「第 2 の曲線」と略称する）に沿って移動させれば、円滑に昇降できる。

【0012】

この昇降には、複雑な機構を用意する必要がなく、ガラス板のすべての部分を

、第2の曲線に沿って等しい距離を移動させる単純な機構を準備すれば足りる。したがって、3次元的に湾曲させたガイドレールは必要なく、所定の平面内で曲げられたガイドレールを準備すればよい。このガイドレールは、基本的には、上記第2の曲線と同じ曲率半径を有するように曲げられていることが好ましい。本発明の曲げガラス板の昇降には、複数のドラムを使用して行われる昇降比の調整等も必要ない。特に、後述するように、第1の曲線を第2の曲線とともに所定の曲率半径を有する曲線（円弧）とすると、ガラス板を昇降させる方向の選択の幅が広がることになる。

【0013】

こうして本発明の曲げガラス板を昇降させれば、単純な機構を用いているにもかかわらず、昇降中のすべての段階において、ドア収納部上端のスリットに沿って第1の曲線が現れることにもなる。このため、ドア収納部上端のスリットの幅は、円筒形や平板状のガラス板を用いる場合と同程度に見積もれば足りる。また、ウェザーストリップとガラス板との摩擦が過大となったり、ウェザーストリップによるスリットのシーリングが不完全となることも防止できる。しかも、円筒形や平板状のガラス板を用いる場合のように、車両ガラス窓のデザインが過度に制限されることもない。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら、本発明の好ましい形態について説明する。

（第1の実施形態）

図1に示したように、本実施形態の曲げガラス板の主表面9は、所定の曲面1の一部を切り取って得られる面として説明できる。この曲面1は、平面3内に存在する弓形の曲線4aを一定の規則に基づいて平行移動させたときに曲線4aにより描かれる面として把握できる。この規則は、具体的には、曲線4a上の各点 P_1 、 Q_1 、 R_1 を、実質的に同一の距離を移動させ、かつ各点 P_1 、 Q_1 、 R_1 が描く軌跡5a、5b、5cが、実質的に同一の曲率半径と実質的に同一の形状を有する円弧となるように移動させる、というものである。この移動により、点 P_1 、 Q_1 、 R_1 は、それぞれ点 P_2 、 Q_2 、 R_2 を経て点 P_3 、 Q_3 、 R_3 へと至り、曲線

4 a は、平面 3 から立ち上がり、曲線 4 b を経て曲線 4 c へと至る。曲線 4 a、曲線 4 b および曲線 4 c は実質的に同一形状であって互いに平行となる。

【0 0 1 5】

こうして規定される曲面 1 の一部が、本実施形態の曲げガラス板の主表面 9 となる。曲げガラス板は、実際には、上記主表面 9 とは別に、実質的に同一の形状を有する主表面をもう一つ備えている。この一对の主表面は、ガラス板の厚さに相当する距離を隔てて互いに平行に配置され、外観上、一方が凸面、他方が凹面として観察されることになる。なお、曲げガラス板の厚さは、特に制限されないが、好ましくは 2. 3 mm 以上 5. 0 mm 以下である。

【0 0 1 6】

このような主表面を有する曲げガラス板は、例えば自動車のドアの窓に好適に用いられる。図 1 ではドアの図示を省略しているが、平面 3 から下方の部分がドア収納部であって、曲線 4 a がドア収納部上端（スリット）に現れたガラス板の主表面であると仮定すれば、この曲げガラス板のドア収納部への下降は容易に理解できる。すなわち、主表面 9 上の各点を、上記で説明した方向とは逆に（図 1 における下方へ）、軌跡 5 a、5 b、5 c に沿って同一距離を移動させることにより、曲げガラス板はドア内部へと収納される。この移動により、例えば点 P_3 は、点 P_2 を経て点 P_1 に至り、さらに平面 3 より下方へと引き込まれる。このような曲げガラス板の昇降には、ガラス板の昇降比の調整や複雑に曲げられたガイドレールは不要であり、平板状や円筒形の窓ガラスの昇降に用いられる単純で信頼性が高い機構を用いれば足りる。ただし、スリットは、上記平面内に存在する形状である必要はない。

【0 0 1 7】

上記で説明したように、窓ガラスの昇降の方向は、軌跡 5 a、5 b、5 c により規定される。この軌跡 5 a、5 b、5 c は、互いに平行であってガラス板の昇降に適用できる曲率半径（好ましくは 5 0 0 mm 以上）を有していれば、図 1 に示した形状に制限されない。この曲率半径の上限は、特に制限されないが、例えば 5 0 0 0 mm 未満とすることが好ましい。また、平面 3 と各軌跡 5 a、5 b、5 c を含む各平面とが交わる角度は、例えば直角に定められるが特に制限はなく

、自動車のデザインに適合するように定めればよい。同様に、曲線 4 a の形状も自動車のドアの形状に適合するように適宜定めればよい。

【0018】

本実施形態の曲げガラス板の特徴を、さらに、図 2 および図 3 に基づいて説明する。図 2 に示したように、主表面 9 は、点 P_1 、 Q_1 、 R_1 、 R_G 、 V 、 P_G 、 P_2 により囲まれている。この主表面 9 上を、第 1 の方向 10 に沿って走査する。この方向 10 は、点 P_1 から点 R_1 へと向かう方向 24 a、および点 P_2 から点 R_2 へと向かう方向 24 b と同一である。この方向に主表面 9 上を走査して得られる曲線は、曲線 4 a や、曲線 4 b の一部を（点 P_2 と点 V との間で）切り取った曲線を含む線群となる。この線群に含まれる曲線（第 1 の曲線）は、すべて一方に凸となる弓形の曲線である。

【0019】

図 3 では、主表面 9 は、点 P_1 、 Q_1 、 R_1 、 R_G 、 Q_G 、 P_G により囲まれている。この主表面 9 上を、第 1 の方向 10 とは異なる第 2 の方向に沿って走査する。この方向 20 は、点 P_1 から点 P_3 へと向かう方向 25 a、点 Q_1 から点 Q_3 へと向かう方向 25 b、および点 R_1 から点 R_3 へと向かう方向 25 c と同一である。この方向に主表面 9 上を走査して得られる曲線は、点 P_1 、点 P_G 間の曲線 5 a、点 Q_1 、点 Q_G 間の曲線 5 b、点 R_1 、点 R_G 間の曲線 5 c を含む線群となる。この線群に含まれる曲線（第 2 の曲線）は、すべて実質的に同一の曲率半径を有する曲線となる。なお、ここでも、第 1 の方向 10 と第 2 の方向 20 とは、自動車の形状に応じ、直角など所定の角度に適宜定めればよい。

【0020】

（第 2 の実施形態）

図 4 に示したように、本実施形態の曲げガラス板の主表面 19 も、所定の曲面 11 の一部を切り取って得られる面として説明できる。この主表面 19 は、第 1 の実施形態と同様、曲線 14 a を、曲線 14 a 上の各点 S_1 、 T_1 、 U_1 を、実質的に互いに平行で同一の距離を移動させ、かつ点 S_2 、 T_2 、 U_2 を経て点 S_3 、 T_3 、 U_3 に至る点 S_1 、 T_1 、 U_1 の軌跡 15 a、15 b、15 c が、実質的に同一の曲率半径と実質的に同一の形状を有する円弧（第 2 の曲線）となるように移動

させたときに、曲線 14 a により描かれる面として把握できる。

【0021】

本実施形態でも、曲線 14 a, 14 b, 14 c は互いに平行であるが、第 1 の実施形態とは異なり、それぞれが所定の曲率半径を有する曲線、すなわち円弧となっている。曲線 14 a, 14 b, 14 c (第 1 の曲線) を円弧とする場合には、その曲率半径を第 2 の曲線の曲率半径 (好ましくは 500 mm 以上 5000 mm 未満) よりも大きくすることが好ましく、具体的には 5000 mm 以上 50000 mm 以下とすることが好ましい。

【0022】

図 4 に示した形状となり、かつ第 1 の曲線と第 2 の曲線とが直交するように曲げ成形したガラス板について、昇降可能な窓に用いたときの動作を確認するために、図 5 に示した木型 41 を準備した。この木型 41 の表面 43 は、長手方向 44 に沿って走査していくと、曲げガラス板の主表面における第 1 の曲線 14 a, 14 b, 14 c と同じ曲率半径を有する曲線が得られ、長手方向と直交する短手方向 45 に沿って走査していくと、曲げガラス板の主表面における第 2 の曲線 15 a, 15 b, 15 c と同じ曲率半径を有する曲線が得られるように、研削されている。なお、ここでは、第 1 の曲線の曲率半径を 15000 mm、第 2 の曲線の曲率半径を 1300 mm とした。

【0023】

曲げガラス板の主表面を、第 1 の曲線が長手方向 44 に一致し、第 2 の曲線が短手方向 45 に一致するように木型の表面 43 に乗せたところ、この主表面は、木型の表面と全面にわたって接触した。この状態で両表面が摺動するように曲げガラス板を移動させたところ、曲げガラス板は、長手方向 44、短手方向 45 のみならず、斜め方向 46 を含むあらゆる方向に、主表面が木型の表面 43 上に沿った状態を保ちながら (すなわち、互いの面が乖離することなく) 平行移動させることができた。また、例えば「L」の字形や「V」の字形のように、2 以上の方向への平行移動を組み合わせて移動させても、ガラス板の主表面は、木型の表面に接触した状態を維持していた。ただし、同一の位置で回転移動させると、曲げガラス板の主表面は、木型の表面 43 から乖離した。

【0024】

この木型の表面43を斜め方向46に走査していくと、一定の曲率半径を有する曲線が得られた。この曲率半径は、第1の曲線の曲率半径と第2の曲線の曲率半径との間の大きさであった。すなわち、上記曲げガラス板の主表面上を任意の一方方向に沿って走査していくと、曲率半径が1300mm以上15000mm以下の範囲内で実質的に一定である曲線を得ることができる。

【0025】

このように、上記曲げガラス板は、任意の一方方向へ主表面に沿って移動させる限り、ガラス板の主表面がこの主表面を含む曲面内に存在する状態を維持しながら移動させることができる。したがって、曲げガラス板を昇降させる方向も、任意の一方方向とすることができる。この場合も、自動車のドア内部に用意するガイドレールとしては、上記と同様、所定の平面内で円弧を描く単純な形状を採用することができる。もっとも、上記曲げガラス板は、必要であれば、2以上の方向を組み合わせて昇降させてもよい。なお、この曲面は、ガラス板の主表面の構成条件（例えば、上記曲げガラス板であれば、互いに直交する2方向について、それぞれ、1300mm、15000mmの曲率半径を有する）を備えている。

【0026】

以上で説明した本発明の曲げガラス板には、さらに、厚さが同じであれば、平板状や円筒形のガラス板よりも面垂直方向について高い剛性が得られるという利点がある。車両のドアの窓では、高速走行時には、車外側へと窓ガラスを吸い出す力が作用する。この力により窓ガラスの撓みが過大となると、窓ガラスの円滑な昇降に支障を来すおそれがある。しかし、本発明の曲げガラス板は、2方向について滑らかに曲げられているため、風圧等によるガラス板自体の撓み量を少なくできる。換言すれば、所定の剛性を得るために必要なガラス板の厚さが小さくてよい。したがって、ガラス板を薄くして、車両の軽量化を図ることもできる。

【0027】

次に、本発明の曲げガラス板を使用した自動車ガラス窓の例について説明する。

図6に例示する自動車のフロントドア35aとリアドア35bのガラス窓33

a、33bには、本発明のガラス窓が配置されている。図示した形態では、フロントドアのガラス窓33aは、ほぼピラー34に沿って昇降し、リアドアのガラス窓33bは、ほぼ鉛直方向に昇降する。窓が閉じた状態で、両ガラス窓は、車両長さ方向に沿って伸びる車体外縁の曲線に沿った曲線を形成しているため、車両長方向への滑らかで連続した車体の外形が、ガラス窓においても確保されている。また、両ガラス窓の近接領域においても反射映像が連続した像として観察できる。ピラー34を細くして両ガラス窓を近接させても、反射映像の不連続性がなく、不快感を与えることはない。

【0028】

図7に示す自動車51では、車体側部のガラス窓53a、53b、53cに、本発明の曲げガラス板が用いられている。これらのガラス窓は、上方から見て、車体の外縁が描く曲線とほぼ同じ曲率半径を有する曲線となるように配置されている。なお、フロントドア窓53aおよびリアドア窓53bは、開閉可能なガラス窓であるが、側部後方のガラス窓53c（リアクォーター）にはガラス板が固定されている。このように、本発明の曲げガラス板は、ドア収納部からその上方へと摺動させて開閉する窓に限ることなく、ガラス板が固定された窓や、複数のガラス板を用いた引き違い窓にも用いることができる。また、上記では、主として、自動車のドアに適用する場合について説明したが、本発明はこれに限ることなく、自動車その他車両の各種窓に適用することができる。

【0029】

さらに、本発明の曲げガラス板を自動車のドアに用いた場合のドア上端のスリットの状態について説明する。

図8は、本発明の曲げガラス板を用いたドアの一形態を上端（スリット）側から観察した図である。本発明の曲げガラス板73を用いると、自動車のドアのスリット72が車両長方向に描く曲線を、ガラス板73が同方向に描く曲線に一致させることができる。このため、ガラス板73と本体との間隔が一定に保たれ、ウェザーストリップ74によるスリットのシーリングが良好に保たれる（図9）。上記で説明したように、スリット72に現れるガラス板73の位置はガラス板の昇降状態に拘わらず一定であるから、スリットのシーリングも常に良好に保持

される。

【0030】

一方、従来の円筒形のガラス板を上記と同様のスリット82に使用すると、図33に示したように、ウェザーストリップ84とガラス板83との間に隙間85が生じる。また、ウェザーストリップ84が車体と接近し過ぎている領域では、ウェザーストリップ84がガラス板に強く押しつけられて、ガラス板が昇降する際の摩擦が大きくなる。

【0031】

以下、本発明の曲げガラス板を製造する方法及び装置について説明する。

(製造方法についての第1の実施形態)

図10は、本発明の製造装置の一形態を示す断面図である。図10に示すように、この製造装置は、連続したガラス板搬送路141を共有する、加熱炉101と曲げ装置102と急冷装置（冷却装置）103とを含んでいる。このガラス板搬送路141は、加熱炉101内においては実質的に水平であり、曲げ装置102において水平方向から徐々に上方へと逸れていって、その結果、急冷装置103においては所定の曲率を有するに至っている。

【0032】

図11は、図10に示した装置の曲げ領域付近の拡大図である。曲げ領域には曲げ装置102が備えられている。図11に示したように、曲げ装置102においては、搬送路141の下方において押しつけロール（プレスロール）107が、搬送路141の上方の曲げ部材106と対峙している。また、曲げ領域の搬送路141には、曲げ部材106と搬送路141との間を進行できるように、耐熱性ベルト105が備えられている。

【0033】

ベルト105は、ロールと曲げ部材とによりループ状に懸架され、無限軌道を形成している。ロールには、駆動ロール151とテンションロール152とが含まれている。駆動ロール151には、駆動装置（図示せず）が接続されている。ベルト105のテンションは、テンションロール152の位置を調節することにより適切な状態に維持できるようになっている。ベルト温度調節装置153は、

上記無限軌道の一部の両側に配置されている。ベルト 105 の温度は、ベルト温度調節装置 153 によりベルト 105 を加熱したり冷却することにより調節することができる。

【0034】

ベルト 105 は、例えば、金属繊維、無機繊維、黒鉛繊維、アラミド繊維のような耐熱性繊維からつくられている。ベルト 105 は、このような耐熱性繊維を、平織り、綾織り、メリヤス織りすることにより得ることができる。耐熱性材料をフェルトまたは網状に成形してベルト 105 とすることもできる。ベルト 105 は、好ましくはガラス搬送路 141 の幅全体を覆うに足りる幅を有することが好ましい。

【0035】

図 11 に示したように、曲げ部材 106 の表面の一部は、ベルト 105 が描く無限軌道に接しており、さらにその一部が搬送路 141 に接している。搬送路 141 に面する曲げ部材 106 の表面は、ガラス板を曲げる面として機能する。この表面は、ガラス板の搬送方向について凸となる形状を有している。曲げ部材の材料としては、各種の金属、セラミックスを用いることができる。曲げ部材 106 は、図 11 に示したように一体物であってもよいが、分割した複数の部材を組み合わせて構成することもできる。

【0036】

図 12 は、曲げ部材 106 の成形面 261 を搬送路の下方側から見た斜視図である。また、図 13 (a) ~ (c) に、図 12 における曲げ部材 106 の A-A 断面図、B-B 断面図および C-C 断面図をそれぞれ示す。ガラス板が曲げ部材 106 に最初に接触する接触開始線 262 付近においては、成形面 261 は平面である (図 13 (a))。成形面 261 は、ガラス搬送路 141 を搬送下流側へ進行するにつれて徐々に曲げられていき (図 13 (b))、ガラス板が曲げ部材 106 から離れる接触終了線 263 付近においては、ガラス板に最終的に与えられる曲げ形状が付与されている (図 13 (c))。この曲げ形状は、例えば、所定の曲率半径 R_2 を有する曲げ形状としてもよく、また例えば、図 14 に示したように、最深部が偏心した弓形の形状としてもよい。

【0037】

一方、成形面261は、ガラス板の搬送方向について、接触開始線付近では、加熱炉からのガラス板の搬出方向（水平方向）に平行である。しかし、搬送下流側へと進行するにつれて水平方向から上方へと徐々に逸れていく（図10、図11）。成形面261は、少なくとも接触終了線付近では、急冷装置内のガラス搬送路141が有する曲率半径 R_1 とほぼ等しい曲率半径を有している。

【0038】

曲げ部材106にはヒータを取り付けることが好ましい。連続生産の初期段階において、ガラス板が、まだ十分に温度が上昇していない曲げ部材106に影響されることを防ぐためである。

【0039】

搬送路141の下方に沿っては、押しつけロール107が備えられている。この押しつけロール107は、搬送路141のガラス板を曲げ部材106に押しつけるガラス板押圧部材として機能する。押しつけロール107は、曲げ部材106に対する押しつけ圧を制御できるように位置調節機構に接続されている。押しつけロール107の表面は、ベルト105と同様、耐熱材料で形成されている。この表面は、フェルトのようにガラス板に対してクッション効果を有する材料により形成されていることが好ましい。また、押しつけロール107は、ガラス板の搬送に必要な周速度で駆動されるように駆動手段（図示せず）と接続されている。しかし、これに限ることなく、小さな外力で回転しうる非駆動ロール（フリーロール）としてもよい。フリーロールとする場合には、それぞれのロール7が独立して回転できるようにすることが好ましい。押しつけロール107の本数は、ガラス板の所望の曲げ形状に応じて適宜定められるが、一般には、少なくとも2本が必要とされる。同ロールの好ましい本数は5本以上である。

【0040】

各押しつけロールとしては、例えば弾性体からなる1本のロッドにガラス板を支持するための支持部材を取り付けた一体物を用いることができる。支持部材としては、例えば複数の円板や円筒状のフレキシブルなスリーブを用いることができる。また、一体物ではなくガラス板の搬送方向に直交する方向（ガラス板の幅

方向)に分割した複数のロールを用いても構わない。

【0041】

図15は、押しつけロールとして、複数のロールを用いた場合の曲げ装置を加熱炉側から描いた断面図である。図15に示した押しつけロール274a、274b、274c、、、は、ロッド275a、275b、、、の先端に取り付けられている。また、各ロッド275a、275b、、、は、ベース部材279に昇降自在に貫挿されている。各ロッド275a、275b、、、は、下端がベース部材279により規制されているスプリング276a、276b、、、により上方に付勢されており、その結果、各ロール274a、274b、274c、、、が耐熱ベルト105（ガラス板が通過する際にはガラス板と耐熱ベルト）を成形型106に押しつけている。

【0042】

図16に、押しつけロール274b付近を拡大して示す。押しつけロール274bは、台座277bに回転自在に支持された軸278bに取り付けられている。また、台座277bは、ロッド275bの先端に、ガラス板の幅方向に傾動自在に取り付けられている。このように、ガラス板104をベルト105とともに成形型106に押しつける部材として、ガラス板104の幅方向に配列した複数のフリーロール274a、274b、274c、、、を用い、これらのロールをガラス板の幅方向に傾動自在とし、さらに個々のロールを成形型の方向に付勢すれば、ガラス板の表面の各部分を確実に成形型に押しつけることができる。

【0043】

一体物の押しつけロールの例を図17および図18に示す。図17に示したように、このロール265は、弾性体からなる湾曲可能な芯材266と、芯材266に沿ってその周囲に配置された弾性体からなる棒材267と、芯材266と棒材267とを束ねて巻きつけるコイルスプリング268と、コイルスプリング268を覆う耐熱性材料からなるスリーブ269とから構成されている。図18に示したように、このロール265の両端を、高さ調整機構を備えた支持部材264で回転自在に支えることにより、ガラス板の表面を確実に成形型に押しつけることができる。

【0044】

曲げ領域では、ガラス板搬送路141は、ベルト105に沿って曲げ部材106と押しつけロール107との間を進行する。曲げ領域における搬送路141は、加熱炉の搬出口112付近の搬送上流側では実質的に水平である。そして、搬送下流側に進行するに従って、搬送路141は徐々に上方に曲がり、搬送上流側における水平軌道から徐々に逸れていく。反対に、搬送路141は、水平方向から徐々に下方に離れていくように形成されていてもよい。搬送路141は、典型的には連続的に変化する曲率を有する。一方、急冷装置103のごく近傍の搬送路141は、急冷装置の側方から見て実質的に一定の曲率を有するように設定されており、この一定の曲率は急冷装置内の搬送路にも連続して付与されている。

【0045】

図10に示した加熱炉101および急冷装置103としては、基本的には従来から用いられてきた装置を使用することができる。加熱炉101内のガラス搬送手段は、特に限定されないが、加熱効率の観点からはロール111が好ましい。急冷装置103は、曲げガラス板を一定の曲率を有する搬送路を搬送しながら冷却空気吹き付けノズル（図示せず）により冷却空気を吹き付けて急冷するように併設することが好ましい。多くの場合、曲げガラス板は急冷されるが、上記搬送路において徐冷（アニール）することもできる。さらに、急冷装置103のさらに搬送下流側には、ガラス板の搬送方向を水平方向のような別方向に変更するためのコンバータを配設してもよい。

【0046】

次に、以上に説明した装置を用いて曲げガラス板を製造する方法の一例を説明する。

ソーダライムシリカガラスからなるガラス板104を加熱炉101内の搬送ロール111により水平方向に搬送しながらその軟化点付近の温度（例えばガラスの歪み点と軟化点との間の温度）にまで加熱し、成形可能な状態で加熱炉101の搬出口112から水平方向に搬出する。その先端が成形部に差し掛かったガラス板104は、最上流側に位置する第1の押しつけロール171と曲げ部材106との間に挟み込まれ、このロール171によりベルト105を介して曲げ部材

1 0 6 に押さえつけられる。押しつけロール 1 0 7 の表面は耐熱性フェルト材から形成されているために、押しつけロール 1 0 7 は、接触面積を所定の値以上に保つように変形する。

【 0 0 4 7 】

ステンレス鋼繊維を用いたベルトクロスからなるベルト 1 0 5 は、曲げ部材 1 0 6 の成形面と摺動しながら、ガラス板搬送方向の下流側へと一定速度で進行し、ガラス板 1 0 4 を搬送下流側へと導く。そして、図 1 1 に示したように、その先端を第 2 の押しつけロール 7 2 と接触させる。ベルト 5 の進行速度は、好ましくは $80 \text{ mm/秒} \sim 400 \text{ mm/秒}$ の範囲から選択される。この段階において、ガラス板 1 0 4 は、未だ二次成形が施されていないため、実質的に平板状である。

【 0 0 4 8 】

図 1 1 に示した状態から、ガラス板はさらに搬送下流側へと搬送される。まず、第 2 の押しつけロール 1 7 2 がガラス板の先端を少々上方へ持ち上げながらガラス板 1 0 4 を曲げ部材 1 0 6 へと押しつける。この位置において曲げ部材 1 0 6 の曲げ表面は、上方へわずかに後退しているために、この段階からガラス板 1 0 4 の曲げが開始される。

【 0 0 4 9 】

曲げ成形の間、押しつけロール 1 0 7 により上方に押し上げられているガラス板 1 0 4 の上面全面がベルト 1 0 5 と接触しているため、ガラス板 1 0 4 は安定した姿勢を保ちながら搬送される。安定した姿勢を保ちながら搬送され、断続的ではなく連続的に成形されるため、ガラス板の表面には凹凸はほとんど生じない。

【 0 0 5 0 】

図 1 9 は、曲げ成形前後のガラス板を、成形面 2 6 1 とともに示した図である。図 1 9 に示したように、平板のガラス板 1 0 4 は、成形面 2 6 1 の形状を反映し、ガラス板の搬送方向については例えば曲率半径 R_1 が付与され、ガラス板の幅方向については例えば曲率半径 R_2 が付与された曲げガラス板 2 4 4 となる。

【 0 0 5 1 】

ここで、図 20 により、上記方法および装置により成型可能な曲げガラス板の形状についてさらに説明する。図 20 は、図 19 に示した成形面 261 を利用して成形されたガラス板の斜視図である。このように、上記方法によれば、2 方向に曲率を付与する曲げ（3 次元曲げ、two-dimensional bending）が実現できる。

【0052】

ガラス板 104 は、曲げ領域を通過しながら所定の形状に曲げられた後に、仕切り板 132 のスリットを通過して急冷装置へと搬送される。急冷装置内において、ガラス板 104 は、搬送ロール 131 により一定速度で搬送されながら冷却空気が吹きつけられて強化のために急冷される。このようにして曲げ強化ガラス板が製造される。上記で説明した装置により、搬送方向に 1300 mm R の曲率を有し、幅方向に 50000 mm R の曲率を有する曲げ強化ガラス板を連続的に製造することが可能であった。

【0053】

以上説明した工程においては、ガラス板を成形のために停止させる必要もなく、曲げ成形の間、ガラス板の少なくとも片面が面により保持されている。したがって、表面に欠陥の少ない曲げガラス板を効率よく連続的に製造することができる。

製造できるガラス板の厚さに特に制限はない。

【0054】

（製造方法の第 2 の実施形態）

図 21 は、本発明の装置の別の形態の曲げ領域付近を示す断面図である。この装置は、ガラス板を上方に押圧する部分を除いては、図 11 に示した装置と同様の構成を有する。

【0055】

図 21 に示した装置においては、ガラス搬送路 141 の下方の押しつけロール 108 上に、第 2 のベルト 109 が存在する。押しつけロール 108 は、第 1 のベルト 105 および第 2 のベルト 109 を介してガラス板 104 を曲げ部材 106 に押しつける。

【0056】

第2のベルト109は、第1のベルト105と同様、駆動ロール191、テンションロール192を含むロールにループ状に懸架され、無限軌道を形成している。駆動装置（図示せず）が、ドライブロール191に接続されている。第2のベルト109のテンションは、テンションロール192の位置を調整することにより、適切な状態に維持される。ベルト109の無限軌道の一部の両側には、ベルト温度調整器193が配置されている。第2のベルト109は、加熱または冷却することによりその温度が調整される。第2のベルト109の好ましい材料、作製法は、第1のベルト105と同様である。

【0057】

図21に示した装置によると、ガラス板104が両面からベルト105、109により挟み込まれ、押圧された状態で搬送される。したがって、曲げガラス板の表面の状態をさらに改善することが可能となる。

【0058】

（製造方法の第3の実施形態）

図22は、本発明の製造装置の別の形態の曲げ領域付近を示す断面図である。この装置は、ガラス板を上方に押圧する部分を除いては、図11や図12に示した装置と同様の構成を有している。

【0059】

図22に示した装置においては、ガラス搬送路141の下方の曲げ部材110上に、第2のベルト109が存在する。下方の曲げ部材110は、第1のベルト105および第2のベルト109を介してガラス板104を上方の曲げ部材106に押しつける。この態様においては、同時に、上方の曲げ部材106がガラス板104を下方の曲げ部材110に押しつける。下方の曲げ部材110の曲げ成形面は、上方の曲げ部材106の曲げ成形面を反転させた形状を有するため、両成形面は互いに重ね合わせることができる。

【0060】

図22に示した装置によると、ガラス板4が両面からベルト105、109により挟み込まれ、押圧された状態で搬送される。したがって、図21に示した装

置と同様、曲げガラス板の表面状態をさらに改善することが可能となる。

【0061】

図21および図22に示したような搬送路の両側にベルトを配置した装置においては、両方のベルトを駆動させてガラス板を搬送することとしてもよいが、いずれか一方のベルトをフリー駆動とし、他方のベルトのみを駆動させることによりガラス板を搬送することとしてもよい。

【0062】

(製造方法の第4の実施形態)

製造方法の第1の実施形態で製造したものと同一形状の曲げガラス板を、搬送方向と幅方向とを入れ替えて製造した。すなわち、ガラス板の搬送方向について5000mmRの曲率半径を付与し、ガラス板の幅方向について1300mmRの曲率半径を付与することとした。曲げ成形には、曲げ部材を除いては、製造方法の第1の実施形態で説明した装置と基本的には同様の装置を用いた。

【0063】

しかし、搬送方向についてガラス板に付与する曲率半径 R_1 を大きくしたため、急冷装置における搬送路141が緩やかな曲線を描き、その結果、冷却終了後のガラス板を、より水平に近い角度で、かつ低い位置で得ることができた。このため、その後のハンドリングが容易となった。

【0064】

このように、ガラス板に、搬送方向について曲率半径 R_1 、幅方向について曲率半径 R_2 とした曲げ形状を付与する場合は、 $R_1 > R_2$ とすると、急冷装置内におけるガラス板の搬送やその後のガラス板のハンドリングが容易になる。

【0065】

(製造方法の第5の実施形態)

図23は、本発明の曲げガラス板の製造装置の一形態を示す断面図である。図23に示したように、この装置は、加熱炉121、曲げ装置122および急冷装置(冷却装置)123を含み、これらは共通のガラス板搬送路143を有している。ガラス板124は、この搬送路143を進行しながら、加熱炉121内において成形可能な温度(例えばガラス板の歪点と軟化点との間の温度)にまで加熱

される。次いで、ガラス板は、曲げ装置 1 2 2 において曲げられ、さらに急冷装置 1 2 3 において急冷されて強化される。

【 0 0 6 6 】

搬送路 1 4 3 は、加熱炉 1 2 1 内では実質的に水平方向に設定されているが、急冷装置 1 2 3 内では、急冷装置の側方から見て実質的に一定の曲率を有する曲線を形成するように設定されている。このような搬送路 1 4 3 の切り替えは、曲げ装置 1 2 2 内において実施される。具体的には、ガラス板 1 2 4 は、加熱炉 1 2 1 から曲げ装置 1 2 2 へと実質的に水平方向に搬送される。次いで、曲げ装置 1 2 2 における曲げ工程を経た後に、ガラス板の形状の変化に伴って、ガラス板 1 2 4 は、曲げ装置 1 2 2 から急冷装置 1 2 3 へと実質的に一定の曲率を有する曲線を描く方向に搬送される。搬送路 1 4 3 が備える曲率は、ガラス板を安定して搬送できるように、搬送方向について曲げガラス板 1 2 4' が備えている曲率と実質的に一致するように設定される。

【 0 0 6 7 】

曲げ装置 1 2 2 においては、搬送路 1 4 3 の上方に曲げ部材 1 2 6 が配置されている。その反対側には、複数のロール 1 2 7 が搬送路 1 4 3 の下方に配置されている。ベルト 1 2 5 は、ロール 1 2 7 にループ状に懸架されて無限軌道を構成している。さらに、少なくとも一つのロールは、ロール駆動装置（図示せず）に接続されていて、ベルト 1 0 5 はガラス板の搬送に必要な周速度で駆動できるようになっている。駆動装置と接続されないロールは、小さな外力で回転する非駆動ロール（フリーロール）とすることが好ましい。

【 0 0 6 8 】

搬送路 1 4 3 に面する曲げ部材の表面は、ガラス板を曲げる成形面 1 6 0 として機能する。図 2 3 に示すように、成形面 1 6 0 には、ガラス板に搬送方向について所定の曲率半径 R_1 を付与するために、急冷装置の側面から見て凸となる形状が付与されている。また、成形面 1 6 0 は、ガラス板に幅方向について所定の曲げ形状（例えば所定の曲率半径 R_2 を有する形状）を与えるために、幅方向についても曲げられた形状を有する。曲げ部材 1 2 6 の材質としては、各種の金属、セラミックスを用いることができる。曲げ部材 1 2 6 は、図 2 3 に示したよう

に一体としてもよいが、分割した複数の部材が組み合わされて形成してもよい。

【0069】

曲げ部材 126 には、連続生産の初期段階のガラス板が、温度が十分に上昇していない曲げ部材 126 から悪影響を受けないように、ヒータを取り付けることが好ましい。

【0070】

ベルト 125 は、耐熱性材料からなり、例えば、金属繊維、無機繊維、黒鉛繊維、アラミド繊維等の耐熱性繊維から形成することができる。ベルト 125 は、このような耐熱性繊維を、平織り、綾織り、メリヤス織り等して作製されるが、これらに限定されない。耐熱性材料は、フェルト状または網状に成形してベルトとしてもよい。

【0071】

ロール 127 は、曲げ工程において、ガラス板 124 をベルト 125 とともに上に持ち上げ、ベルト 125 を介してガラス板を成形面 160 に押しつけるガラス板押圧部材として機能する。

【0072】

さらに、搬送路 143 に面した曲げ装置 122 のロール 127 は、加熱炉 121 からガラス板 124 を受け入れるときには、平板のガラス板 124 をベルト 125 を介して支持することができるように、実質的に水平方向に一行となるように配列される。一方、ガラス板を曲げている間およびその後には、ベルト 125 がガラス板の表面全体を押圧し、安定して支持できるように、ロール 127 は、ガラス板の表面に形状に沿って位置する。このように、ロール 127 はベルト支持部材としても機能する。ロール 127 をこのように作動させるために、各ロール 127 には、位置調節機構（図示せず）が接続され、各ロール 127 の高さは、個別に上下に調整できるようになっている。

【0073】

加熱炉 121 としては、従来の加熱炉を使用することができる。ガラス板を水平方向に搬送する部材についても特に制限はないが、加熱効率等の観点からはロール 181 が好ましい。また、急冷装置 123 としても、基本的には従来から用

いられてきた装置を使用できるが、図 2 3 に示したように、所定の曲げ形状のガラス板が安定して搬送できる搬送路を備えた急冷装置が好ましい。

【0 0 7 4】

次に、図 2 4 ~ 図 3 0 を参照しながら、曲げ装置 1 2 2 を備えた曲げ領域におけるガラス板の曲げ工程の例について説明する。

【0 0 7 5】

まず、ガラス板 1 2 4 は、加熱炉 1 2 1 内をロール 1 8 1 により水平方向に搬送されながら成形可能な温度にまで加熱される。図 2 4 に示したように、ガラス板 1 2 4 は、加熱炉 1 2 1 の搬出口 1 8 2 から、ベルト 1 2 5 により予め定められた成形位置にまで搬送される。

【0 0 7 6】

次いで、図 2 5 に示したように、ベルト 1 2 5 がロール 1 7 5、1 7 6、1 7 7 により持ち上げられ、ガラス板 1 2 4 は、曲げ部材 1 2 6 の成形面 1 6 0 とベルト 1 2 5 との間に挟み込まれ押圧されて曲げられる。このように、成形面 1 6 0 の形状が、ガラス板 1 2 4 に転写される。図 2 5 に示した形態では、成形面 1 6 0 は、搬送方向について凸であって、実質的に一定の曲率を有することが好ましい。ベルトを押し上げるロールのうち、ガラス板 1 2 4 を成形面 1 6 0 に押圧する押しつけロール 1 7 5 は、成形面 1 6 0 に沿った位置にまでベルト 1 2 5 が押し上げられるように設定される。また、端部ロール 1 7 6、1 7 7 は、適切なテンションが維持される位置にまで持ち上げられる。

【0 0 7 7】

押しつけロール 1 7 5 の数は、曲げガラス板の所望の形状によって適宜定めればよいが、一般的には少なくとも 2 本が必要となる。ロール 1 7 5 の数は、好ましくは少なくとも 5 本である。

【0 0 7 8】

曲げの後、図 2 6 に示したように、ロールは凸となった配列を保ったまま下降する。このとき、曲げガラス板 1 2 4' は未だ高温状態にある。しかし、ベルト 1 2 5 がガラス板の曲げられた面に沿った形状を保ったまま下降するため、ガラス板 1 2 4' も安定した姿勢を保ちながら下降できる。

【0079】

図26に示したように、曲げガラス板124'は、ガラス板を急冷装置123へと搬送できる位置にまで下降される。この位置は、急冷装置123内において実質的に一定の曲率を有する搬送路143によって描かれる弧を延長した位置であることが好ましい。このとき、ロールのうち、ロール77の位置は特に正確に制御することが望まれる。この位置から、曲げガラス板124'は、ベルト12

5により、一定の曲率を有する曲面に沿って搬送され、図27に示したように、仕切り板136の間の入り口を通過して急冷装置123に導入される。以上説明したように、ガラス板が曲げ位置から急冷装置123へ搬送される方向は、水平方向ではなく、搬送方向についてガラス板の断面により形成される曲面の延長方向に沿った方向である。上記方向に搬送路143を進行させることにより、ガラス板124'を安定した姿勢で急冷装置123へと搬入することができる。

【0080】

急冷装置123内では、ガラス板はロール135により搬送されながら冷却気体吹きつけノズル（図示せず）により冷却空気を吹きつけられて急冷される。このときも、ガラス板124'は、上記弧を延長した方向に沿って搬送される。この方向に搬送しながら急冷することにより、ガラス板は、容易に、安定して搬送され、表面から均一に冷却される。

【0081】

こうして、上記形態でも、図20に示したような2方向に曲率を有する曲げガラス板を連続的に製造することができた。

【0082】

以上に説明した例では、ロール127が、ガラス板押圧部材およびベルト保持部材として作用するが、これに限ることなく、他の形態も可能である。例えば、搬送路の下方にも曲げ部材を準備して、この追加した曲げ部材をガラス板押圧部材およびベルト保持部材として用いてもよい。また、ガラス板をロール127により持ち上げる代わりに、上方の曲げ部材126を下降させてガラス板を押圧してもよい。

【0083】

図 28 および図 20 に示した曲げ装置 122 は、このような変形例であって、この場合、曲げ部材 128 はベルト保持部材として用いられている。図 28 および図 20 に示すように、この場合の曲げ成形は、ガラス板 124 をベルト 125 により加熱炉 121 から曲げ位置にまで搬送された後、テンションロール 178 が上方に移動してベルト 105 のテンションを開放するとともに、上方の曲げ部材 126 が下降してガラス板 124 を上方の曲げ部材 126 と下方の曲げ部材 128 との間に挟み込むことにより行われる。曲げ成形の後、曲げガラス板 124' は、上方の曲げ部材を上方へと反転させベルト 125 により支持しながらベルトを動かすことにより、急冷装置 123 へと搬送される。このような一对の曲げ部材とベルトテンション調節機構とを含む形態によれば、ガラス板の表面形状を形づくるロールが不要となり、曲げ工程において、ロールをガラス板の表面形状に沿って配列する動作も不要となつて、装置および工程を簡略化することができる。

【0084】

(製造方法の第 6 の実施形態)

図 30 は、本発明の装置の別の形態を示す断面図である。この装置は、曲げ装置 162 と急冷装置 123 との位置関係を除いては、図 23 に示した装置と同様の構成を有する。この製造装置は、図 31 にさらに詳しく示すように、加熱炉の搬出口 184 よりも急冷装置の搬入口（仕切り板 136 の間）が低い位置にある点に特徴を有する。

【0085】

この形態においては、曲げガラス板 124' が、急冷装置 123 へと搬送される前にその姿勢を変える。ベルト 125 は、曲げガラス板が姿勢を変更する間、ガラス板を急冷装置へと搬送するために、ガラス板の曲面に沿って曲げガラス板を支持する。

【0086】

この形態によれば、曲げガラス板 124' は、曲げ装置 162 に導入された位置よりも低い搬入口から急冷装置 123 へと搬出される。ベルト 125 およびロール 127 はより大きく移動するものの、ガラス板は急冷装置 123 において急

冷された後により低い位置にある。したがって、ガラス板自身の傾きが図 23 に示した装置よりも水平方向に近くなって後の工程におけるガラス板の取り回しが容易になるという利点が生じる。

【0087】

以上で説明したように、本発明の曲げガラス板は、以下の①、②の方法により、効率的に製造できる。

①加熱炉内において成形可能な温度にまで加熱され、この加熱炉から水平方向に搬出されたガラス板を、

搬送下流側へと進行するにつれて、水平方向から離反し、ガラス板の搬送方向と直交する方向（搬送路を横断する方向）について曲げられていく成形面を有する曲げ部材（成型型）に、耐熱性材料からなるベルトともに押しつけ、かつこのベルトとともに搬送しながら、曲げ形状を付与していく曲げガラス板の製造方法。

②加熱炉内において成形可能な温度にまで加熱され、この加熱炉から水平方向に搬出されたガラス板を、耐熱性材料からなるベルトにより支持しながらこのベルトにより成型位置にまで搬送し、この成型位置において、上記ベルトとともに曲げ部材の成形面に押しつけることにより、上記ベルトを撓ませながらガラス板の搬送方向およびこの方向と直交する方向について曲げられた形状へと成形し、上記ガラス板を、この曲げ形状に沿って撓んだ上記ベルトにより支持した状態を保ちながらこのベルトにより上記成型位置から搬出する曲げガラス板の製造方法。

【0088】

また、本発明の曲げガラス板は、以下の③、④の装置により効率的に製造できる。

③ガラス板を成形可能な温度にまで加熱し得る加熱炉と、

この加熱炉から水平方向に搬出されたガラス板を受け入れ可能であって搬送下流側へと進行するにつれて水平方向から離反していくように形成された搬送路、この搬送路に沿って配置され、ガラス板の搬送方向へと進むにつれてこの搬送方向と直交する方向に曲げられていく成形面を有する曲げ部材（成型型）および耐熱性材料からなるベルト、ならびにこのベルトを上記搬送路の搬送下流側へと進

行させるためのベルト制御手段を有する成形装置と、を備えた曲げガラス板の製造装置。

④ガラス板を成形可能な温度にまで加熱し得る加熱炉と、

この加熱炉から水平方向に搬出されたガラス板を支持しながら成形位置にまで搬送する耐熱性材料からなるベルト、上記成形位置の上方に位置し、上記ベルトとともに押圧されるガラス板に、ガラス板の搬送方向およびこの方向と直交する方向について曲げられた形状を付与する成形面を有する曲げ部材（成形型）、上記曲げ形状に沿って撓んだ上記ベルトにより支持した状態を保ちながら上記成形位置から上記ガラス板を搬出するベルト制御手段を有する成形装置と、を備えた曲げガラス板の製造装置。

【0089】

【発明の効果】

以上、詳述したように、本発明の曲げガラス板によれば、車両の外観や空力特性の向上のために2方向について曲げ加工されながらも、昇降のために複雑な機構を要求せず、しかも簡単な機構により昇降させても昇降過程におけるガラス板の位置を一定に定め、信頼性が高く円滑な車両窓ガラスの開閉を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の曲げガラス板の一形態の形状を説明するための図である。

【図2】 図1に示した曲げガラス板の形状を別の観点から説明するための図である。

【図3】 図1に示した曲げガラス板の形状を別の観点から説明するための図である。

【図4】 本発明の曲げガラス板の別の形態の形状を説明するための図である。

【図5】 図4に示した曲げガラス板の動作を調べるために使用した木型の斜視図である。

【図6】 本発明の曲げガラス板を用いた自動車ガラス窓の例を示す自動車の部分斜視図である。

【図7】 本発明の曲げガラス板を用いた自動車ガラス窓の別の例を示す自動

車の平面図である。

【図 8】 本発明の曲げガラス板を用いたドアのスリットの部分平面図である。

【図 9】 本発明の曲げガラス板を用いたドアのスリットにおけるウェザーストリップによるシーリング状態を示す部分断面図である。

【図 10】 本発明の曲げガラス板を製造するための装置の一形態を示す断面図である。

【図 11】 図 10 に示した装置の曲げ領域付近を示す断面図である。

【図 12】 本発明の曲げガラス板の製造に用いる成形型の一形態を示す斜視図である。

【図 13】 図 12 に示した成形型の形状を示す断面図である。

【図 14】 本発明の曲げガラス板の製造に用いる成形型の別の形態を示す断面図である。

【図 15】 本発明の曲げガラス板の製造に用いる成形装置（成形部）の一形態をガラス搬送路を横断する方向に切断して示す断面図である。

【図 16】 図 15 に示した装置の一部を拡大して示す部分拡大図である。

【図 17】 本発明の曲げガラス板の製造に用いる押しつけロールの一形態を示す部分斜視図である。

【図 18】 図 17 に用いた押しつけロールを用いた成形装置（成形部）の例を示す断面図である。

【図 19】 本発明の曲げガラス板の形状と成形面との関係を示す斜視図である。

【図 20】 本発明の曲げガラス板の一形態を示す斜視図である。

【図 21】 本発明の曲げガラス板を製造するための装置の別の形態の曲げ領域付近を示す断面図である。

【図 22】 本発明の曲げガラス板を製造するための装置のまた別の形態の曲げ領域付近を示す断面図である。

【図 23】 本発明の曲げガラス板を製造するための装置の別の形態を示す断面図である。

【図 2 4】 図 2 3 に示した装置の曲げ領域付近を示す断面図である。

【図 2 5】 図 2 4 に示した曲げ領域においてガラス板を曲げている状態を示す断面図である。

【図 2 6】 図 2 4 に示した曲げ領域においてガラス板を曲げた後、そのガラス板を急冷装置へと搬送する前の状態を示す断面図である。

【図 2 7】 図 2 4 に示した曲げ領域においてガラス板を曲げた後、そのガラス板を急冷装置へと搬送している状態を示す断面図である。

【図 2 8】 本発明の曲げガラス板を製造するための装置のまた別の形態の曲げ領域付近を示す断面図である。

【図 2 9】 図 2 8 に示した曲げ領域においてガラス板を曲げた後の状態を示す断面図である。

【図 3 0】 本発明の曲げガラス板の製造装置のさらに別の形態を示す断面図である。

【図 3 1】 図 3 0 に示した曲げ領域においてガラス板を曲げた後、そのガラス板を急冷装置へと搬送する前の状態を示す断面図である。

【図 3 2】 従来の曲げガラス板を用いたガラス窓を有する自動車の平面図である。

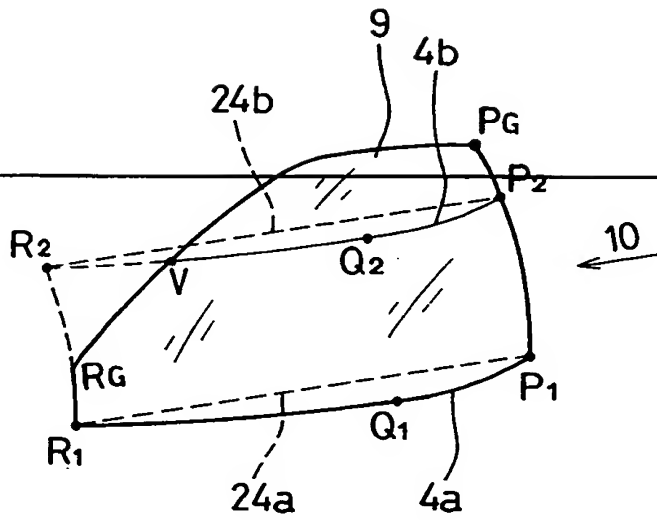
【図 3 3】 従来の曲げガラス板をはめ込んだ車両長方向に曲げられたドアスリットの平面図である。

【符号の説明】

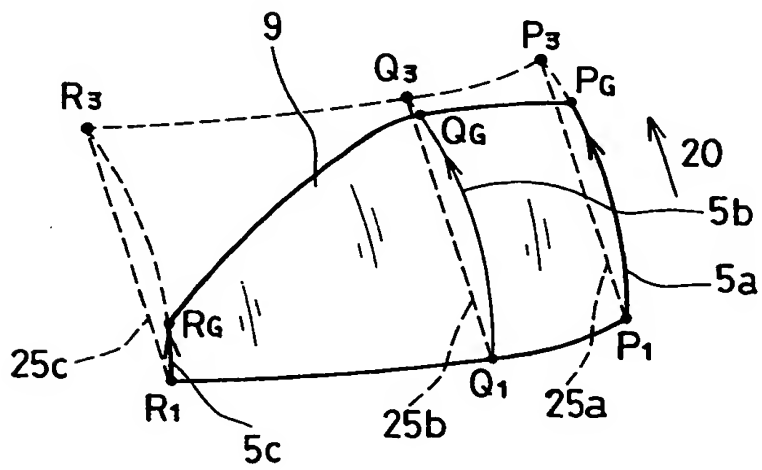
- | | |
|---------------|------------------------------------|
| 1, 1 1 | (ガラス板形状を規定する) 曲面 |
| 3, 1 3 | 平面 |
| 4 a ~ 4 c | 弓形の曲線 |
| 5 a ~ 5 c | 点 P, Q, R の軌跡 (所定の曲率半径を有する第 2 の曲線) |
| 1 4 a ~ 1 4 c | 所定の曲率半径を有する (第 1 の) 曲線 |
| 1 5 a ~ 1 5 c | 点 S, T, U の軌跡 (所定の曲率半径を有する第 2 の曲線) |
| 9, 1 9 | 曲げガラス板の主表面 |
| 1 0 | 第 1 の方向 |
| 2 0 | 第 2 の方向 |

41	木型
43	木型の表面
72	スリット
73	曲げガラス板
74	ウェザーストリップ
101, 121	加熱炉
<hr/>	
102, 122	曲げ装置
103, 123	急冷装置
104, 124	ガラス板
105, 125	耐熱性ベルト
106, 126	曲げ部材
107, 127	押しつけロール
141, 143	ガラス搬送路
261	成形面
265, 274	押しつけロール

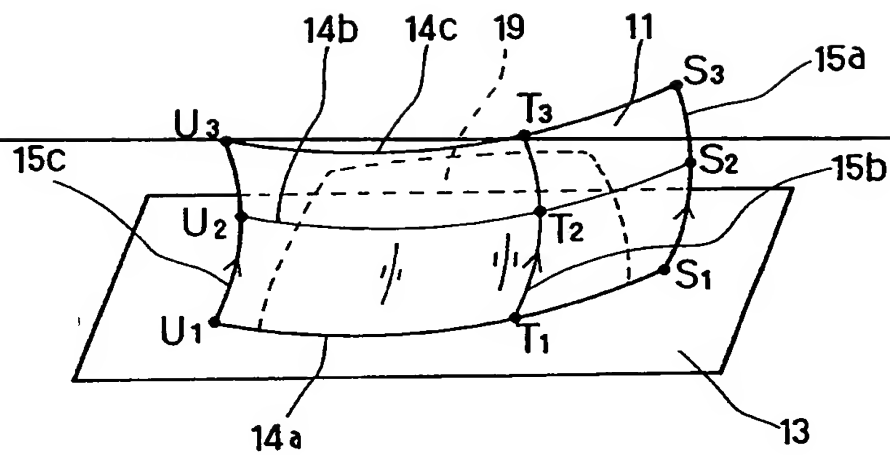
【図 2】



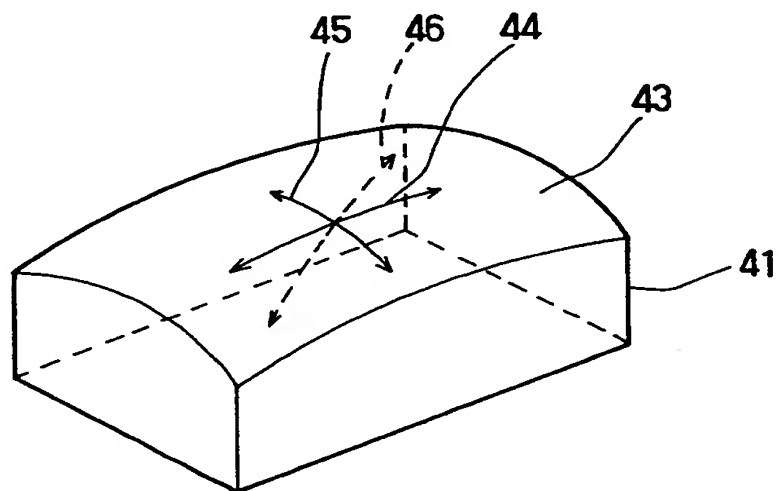
【図 3】



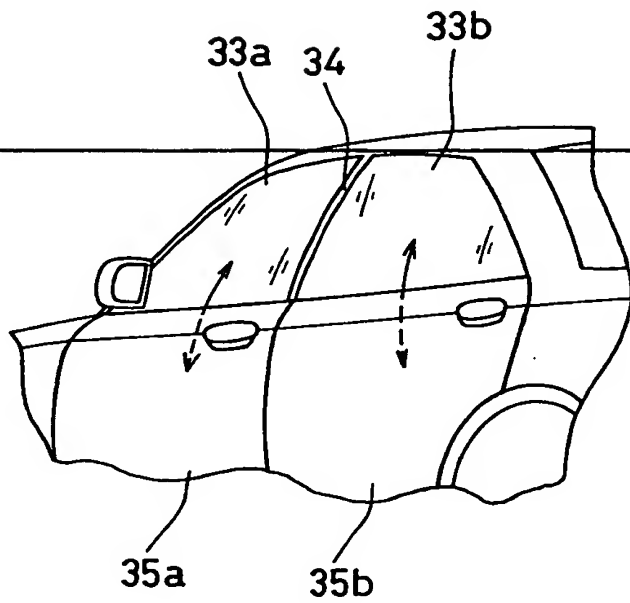
【図 4】



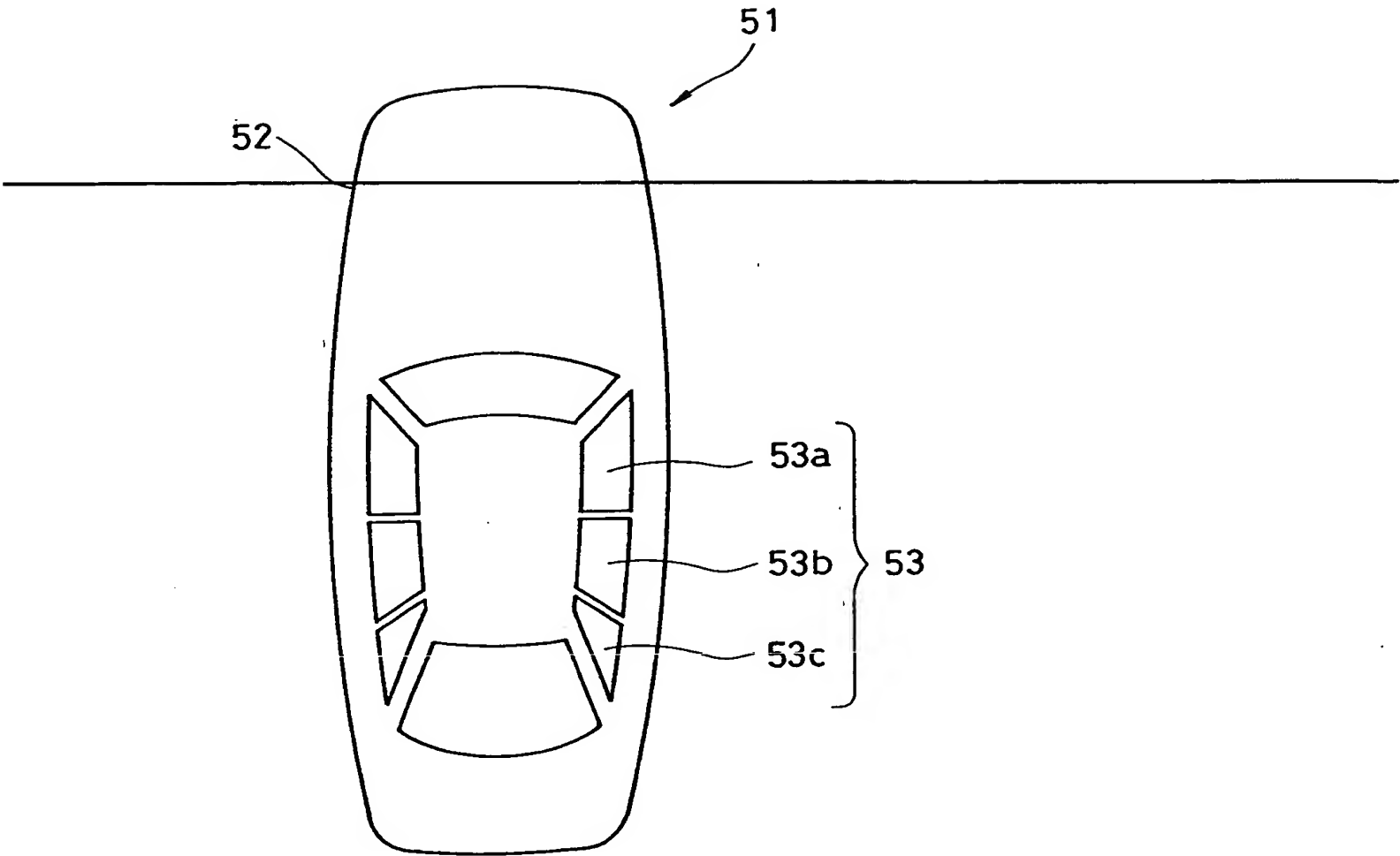
【図 5】



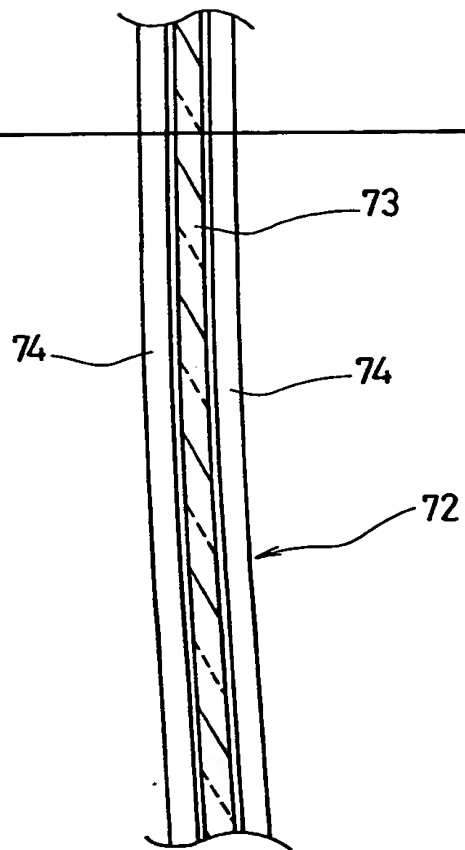
【図 6】



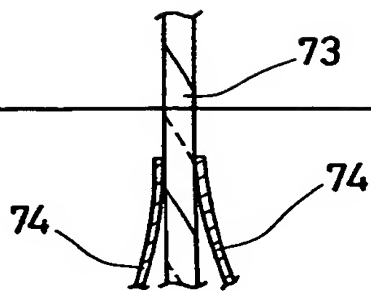
【図 7】



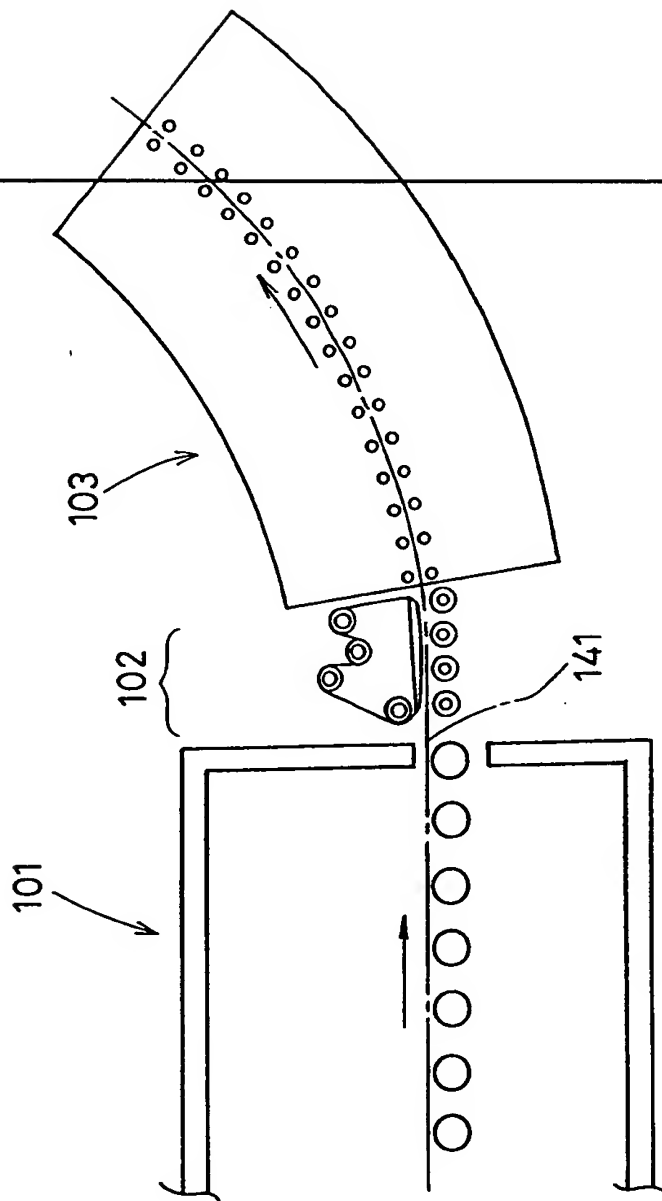
【図 8】



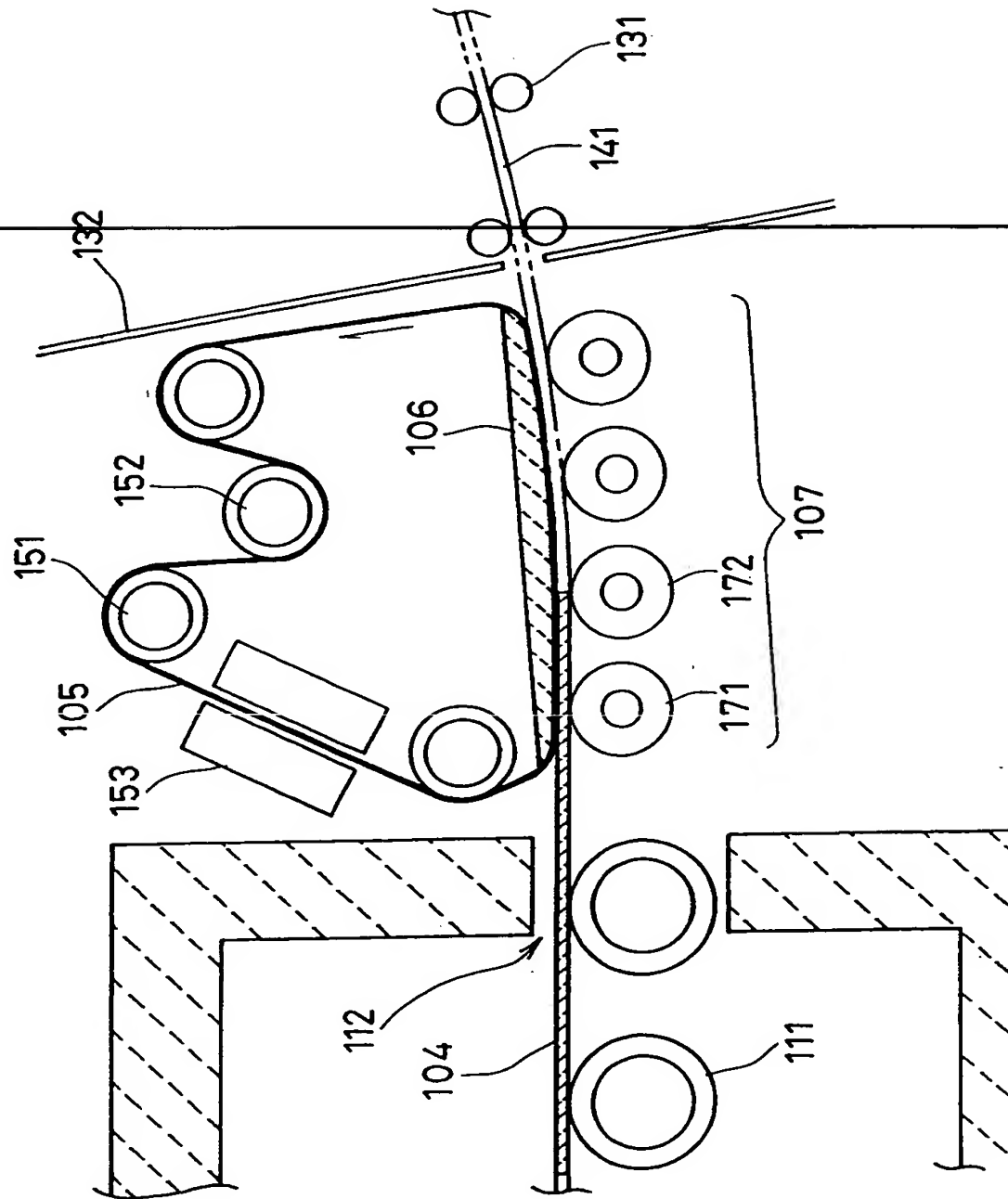
【図9】



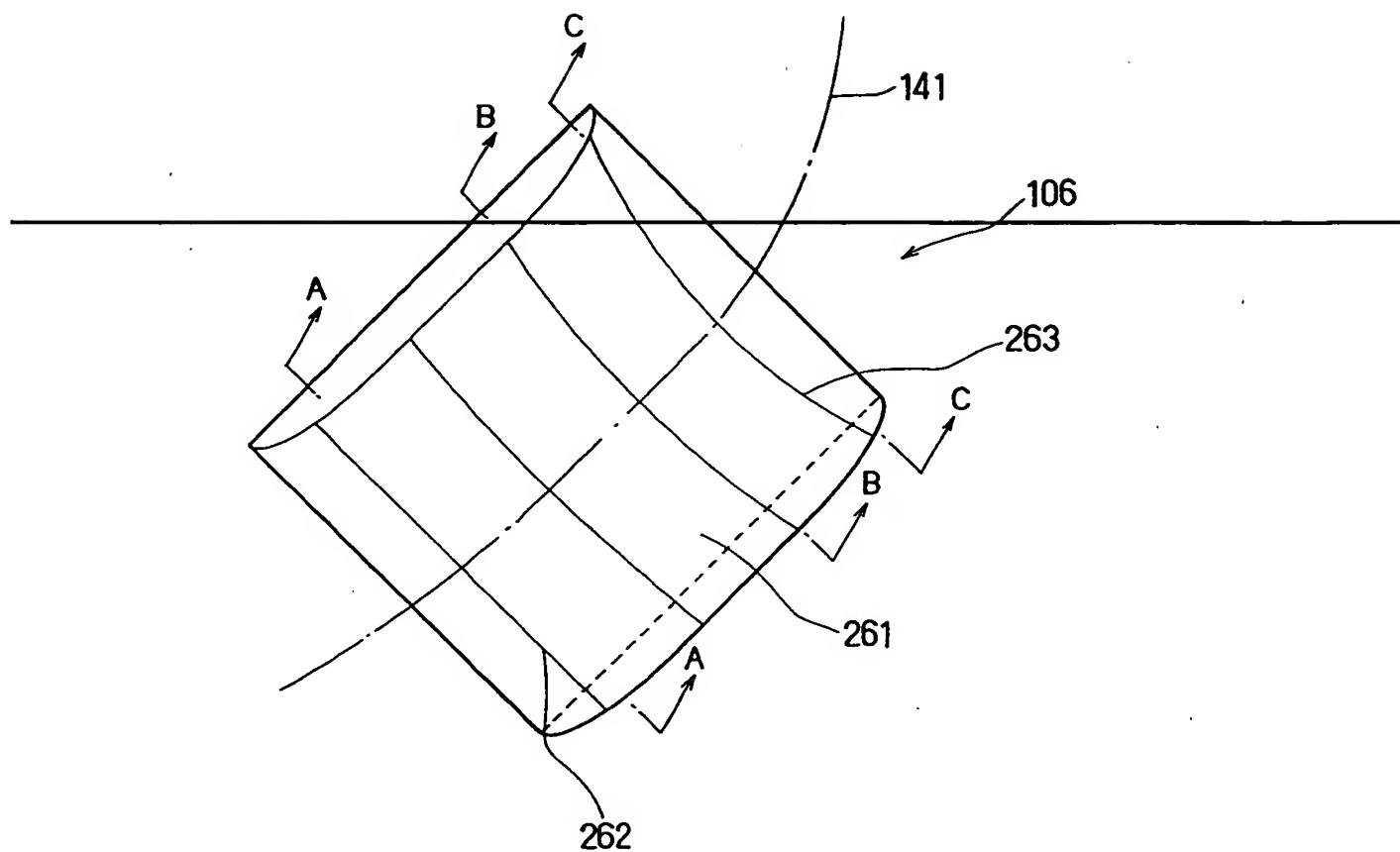
【図 10】



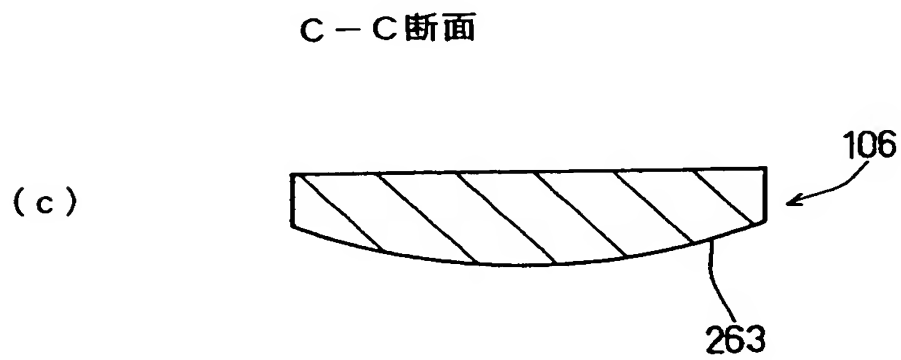
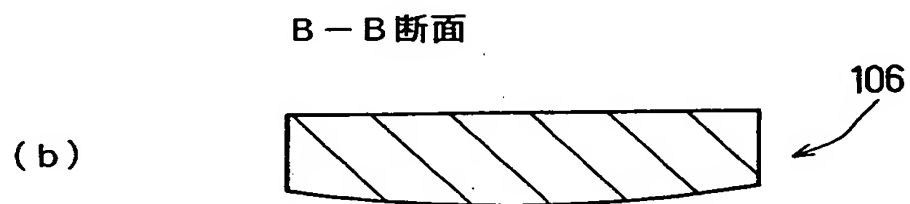
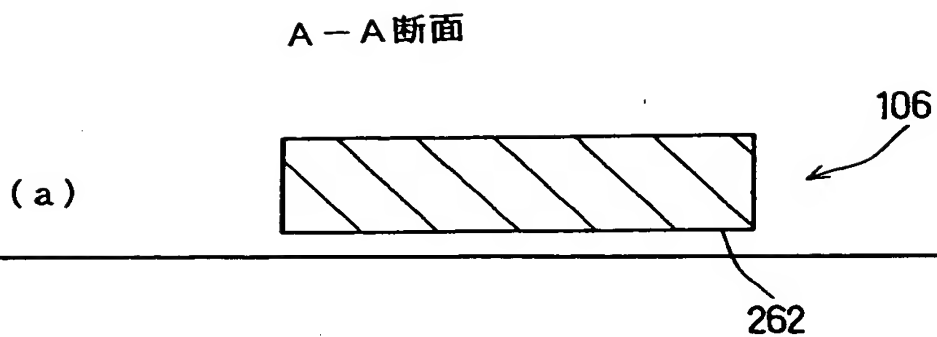
【図 1 1】



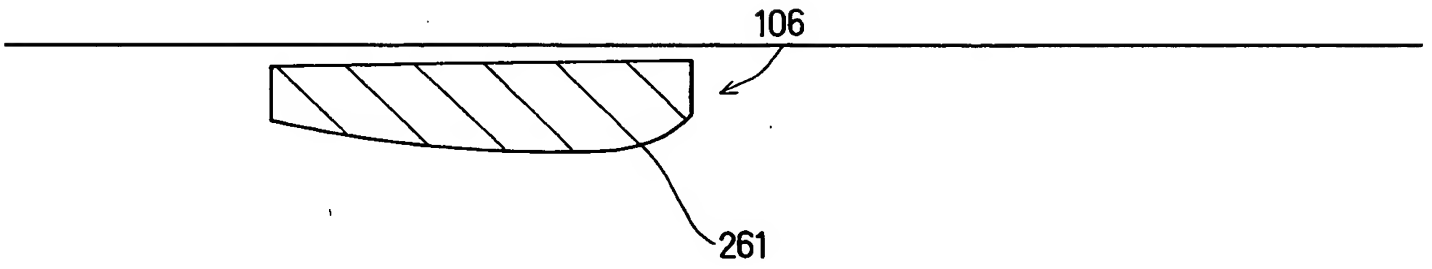
【図 12】



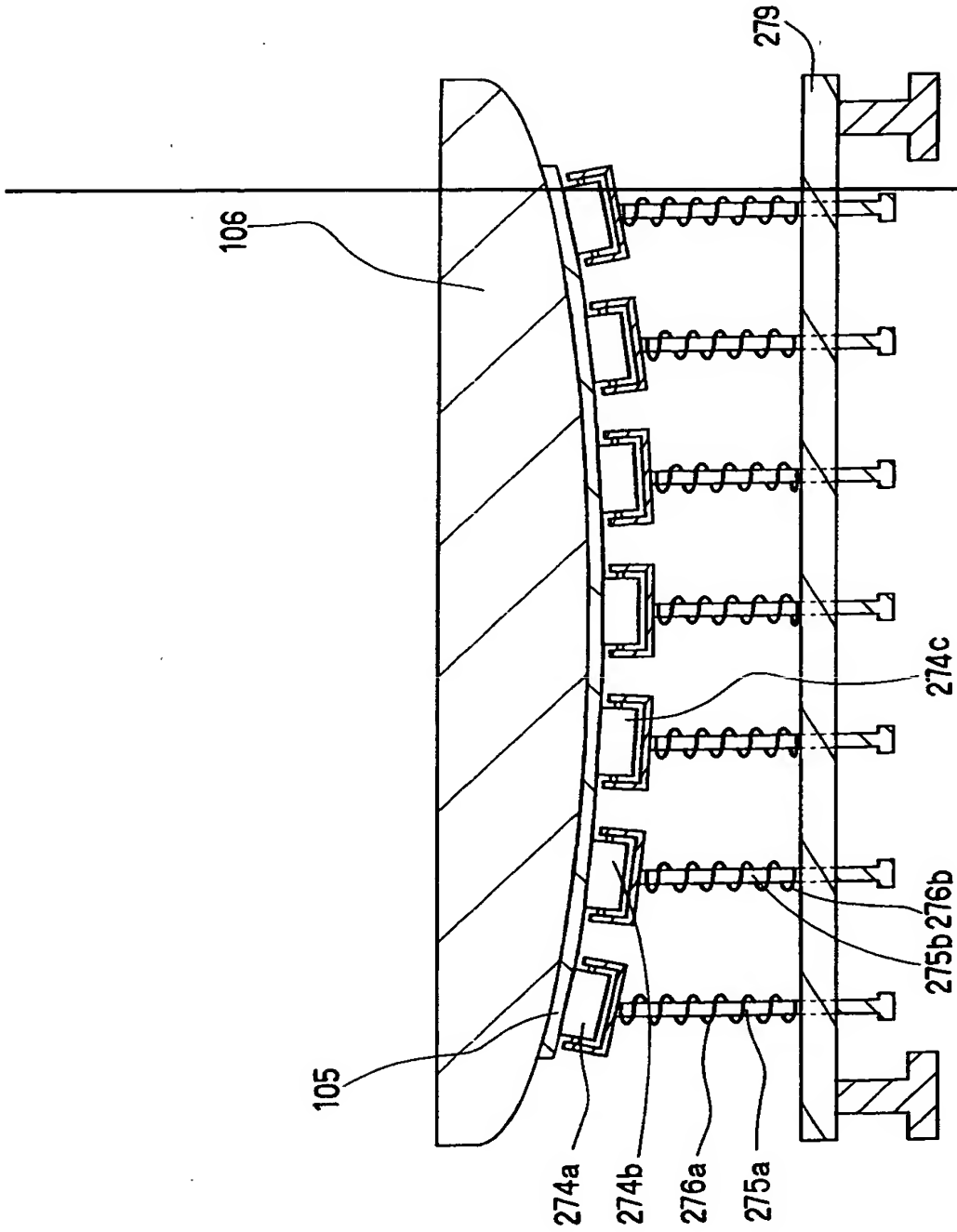
【図 1 3】



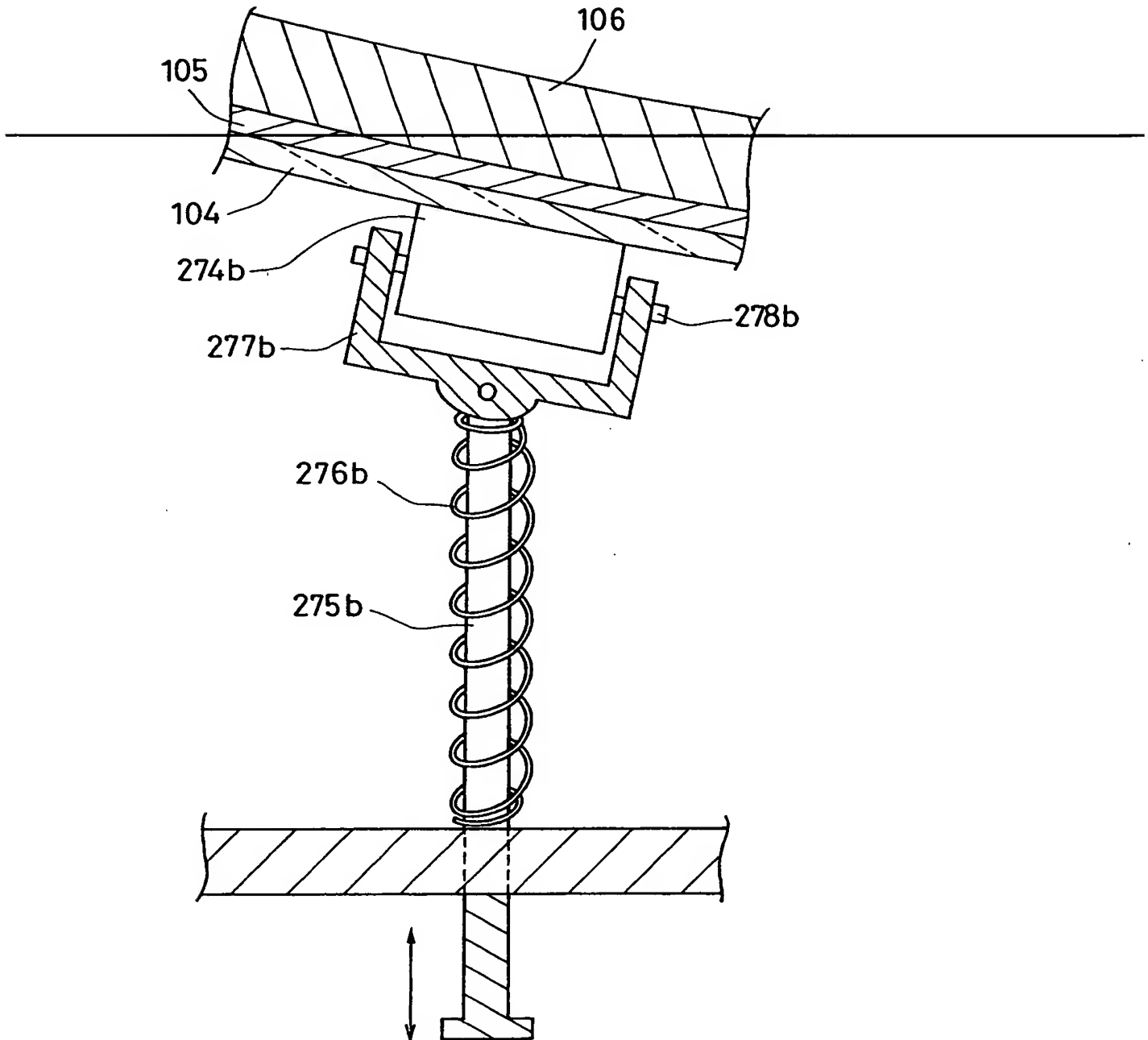
【図 1 4】



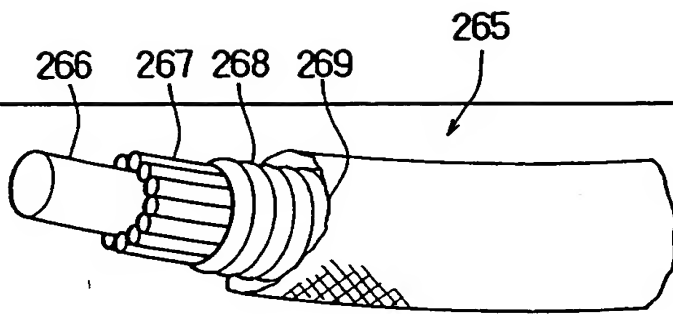
【図 15】



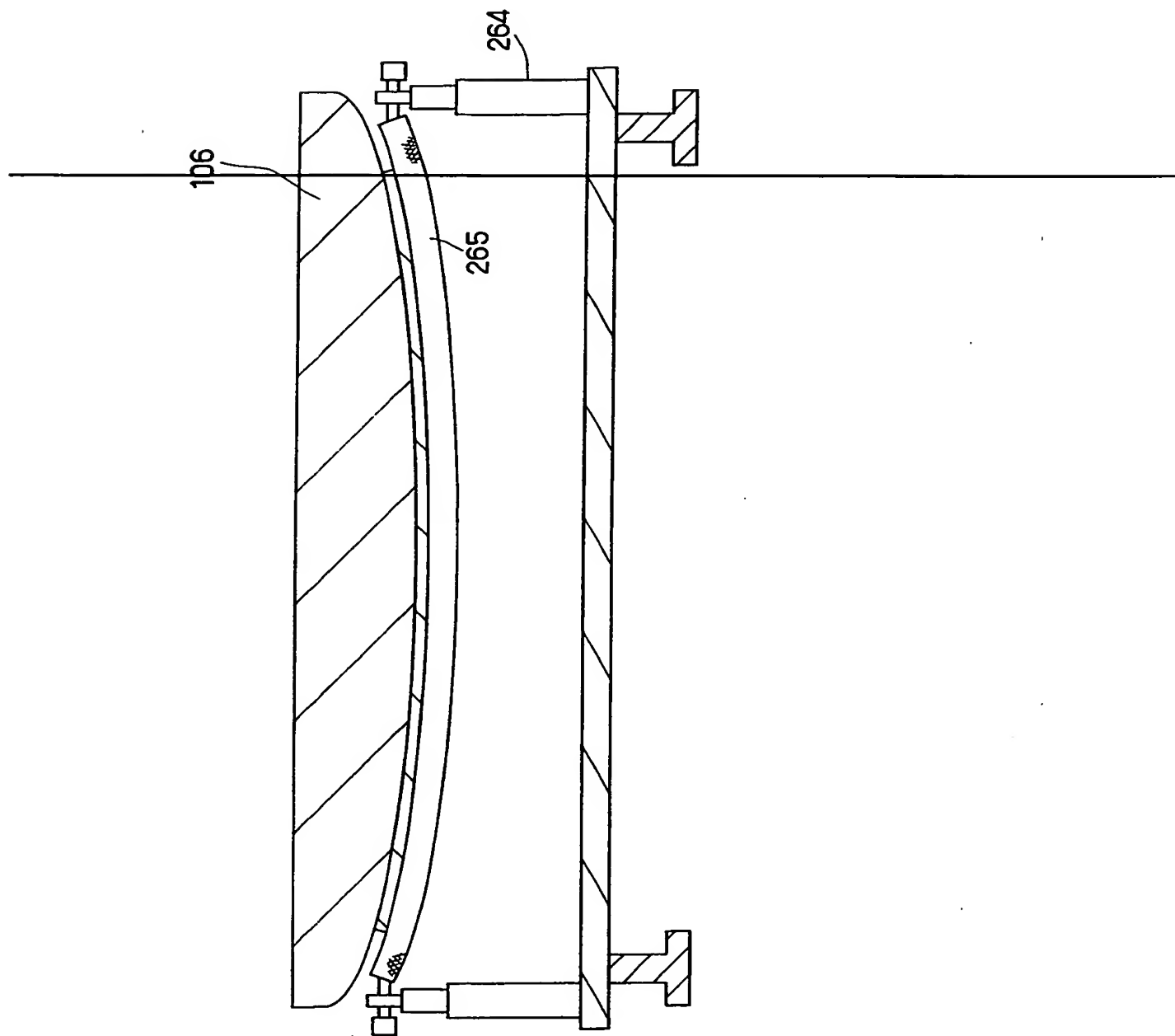
【図 16】



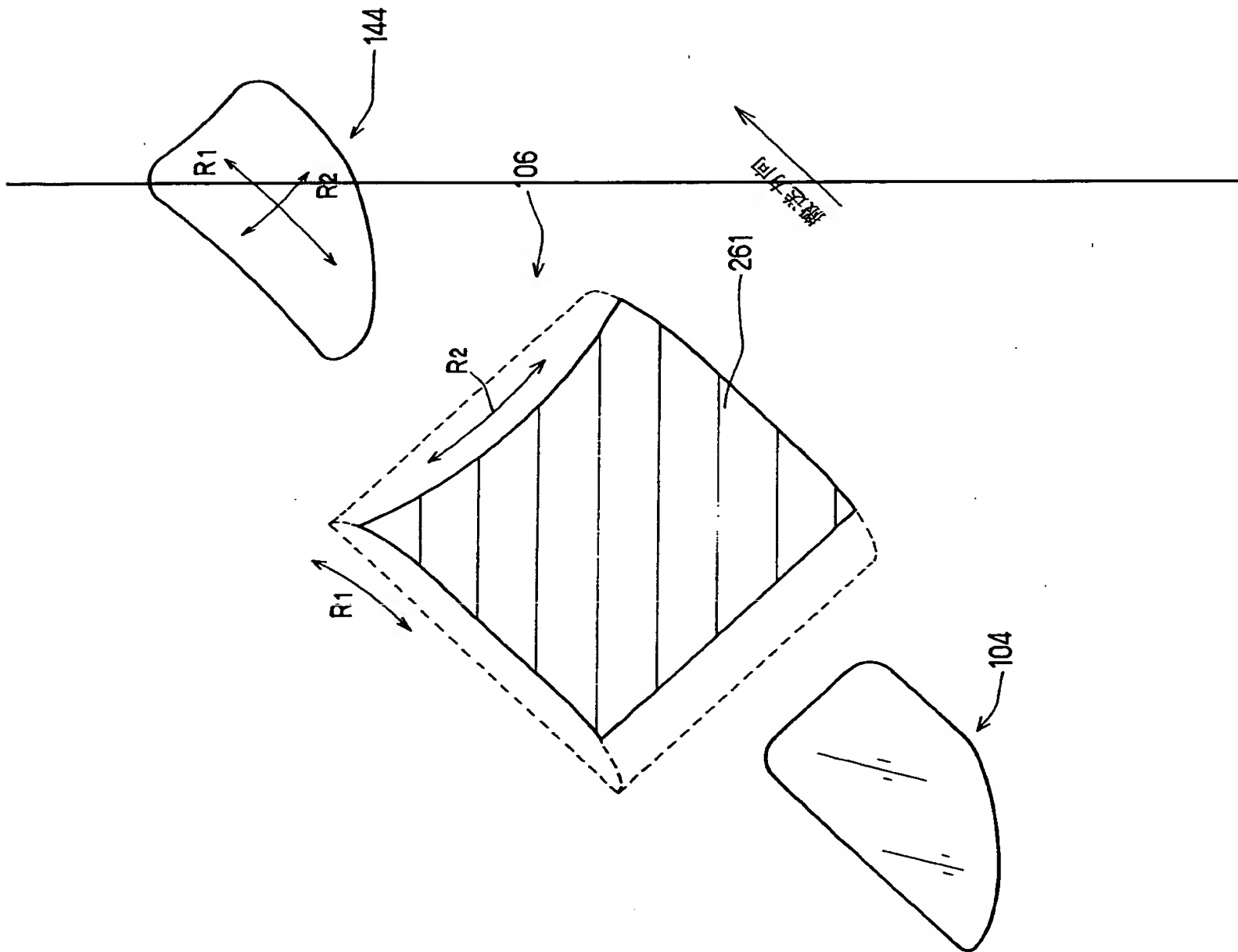
【図 1 7】



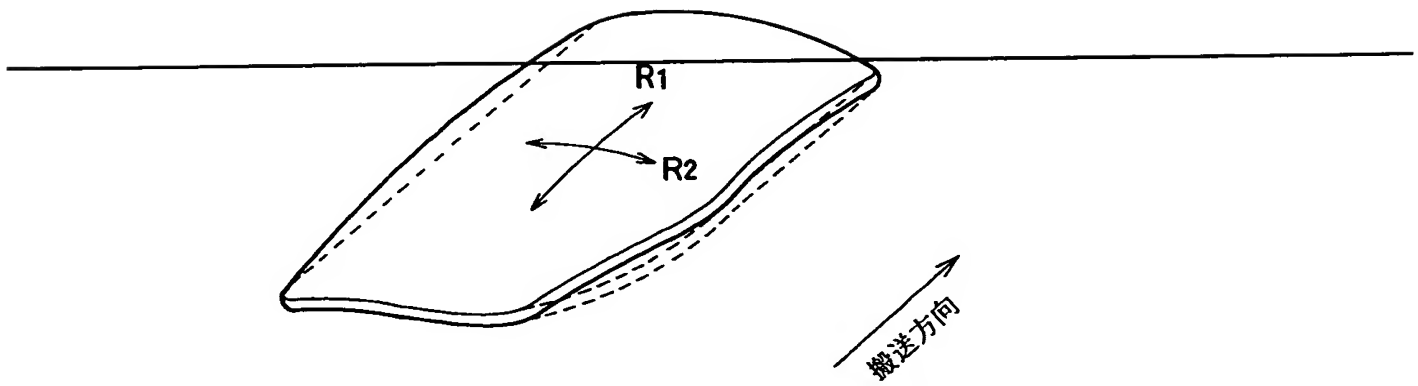
【図 18】



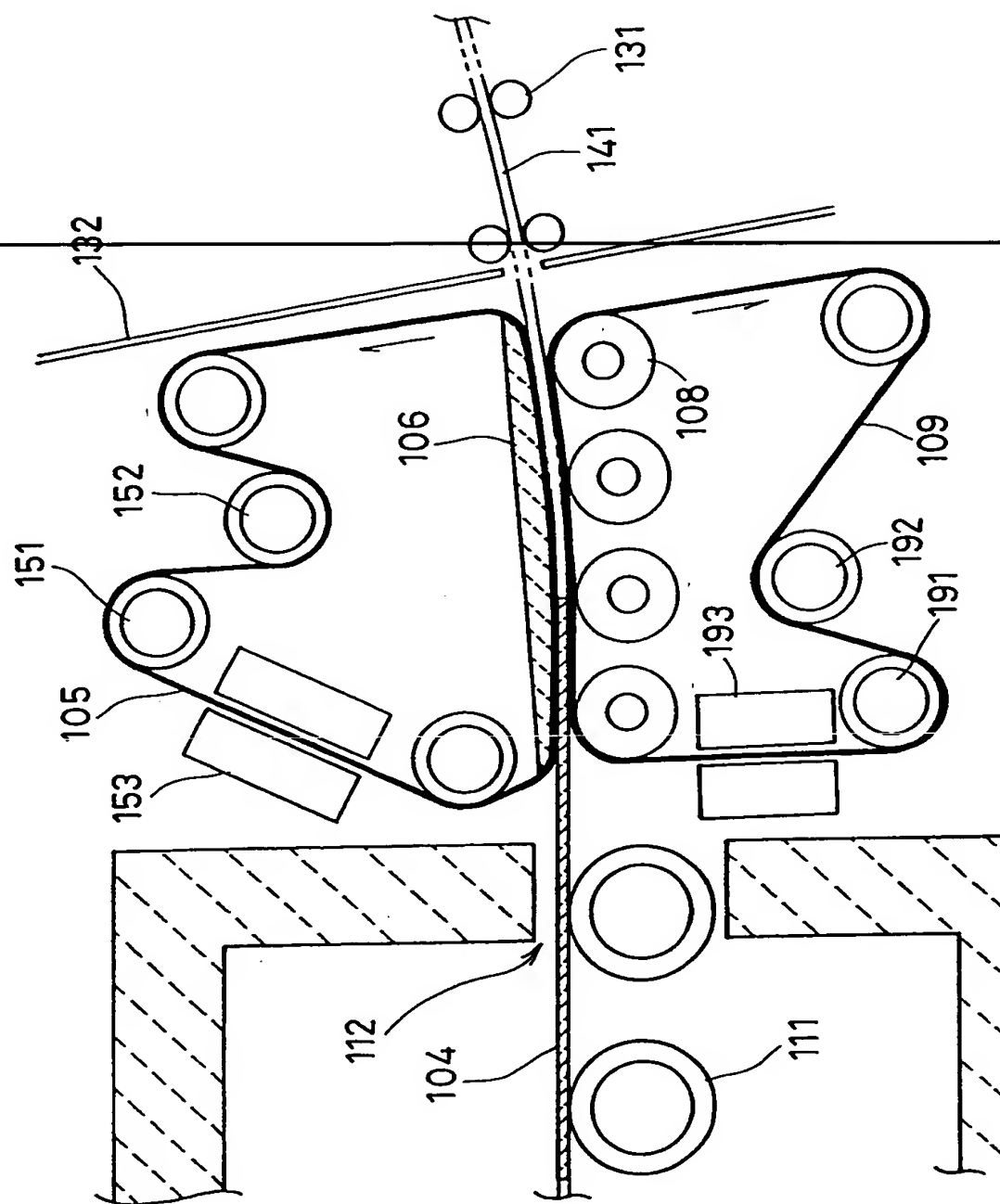
【图 1 9】



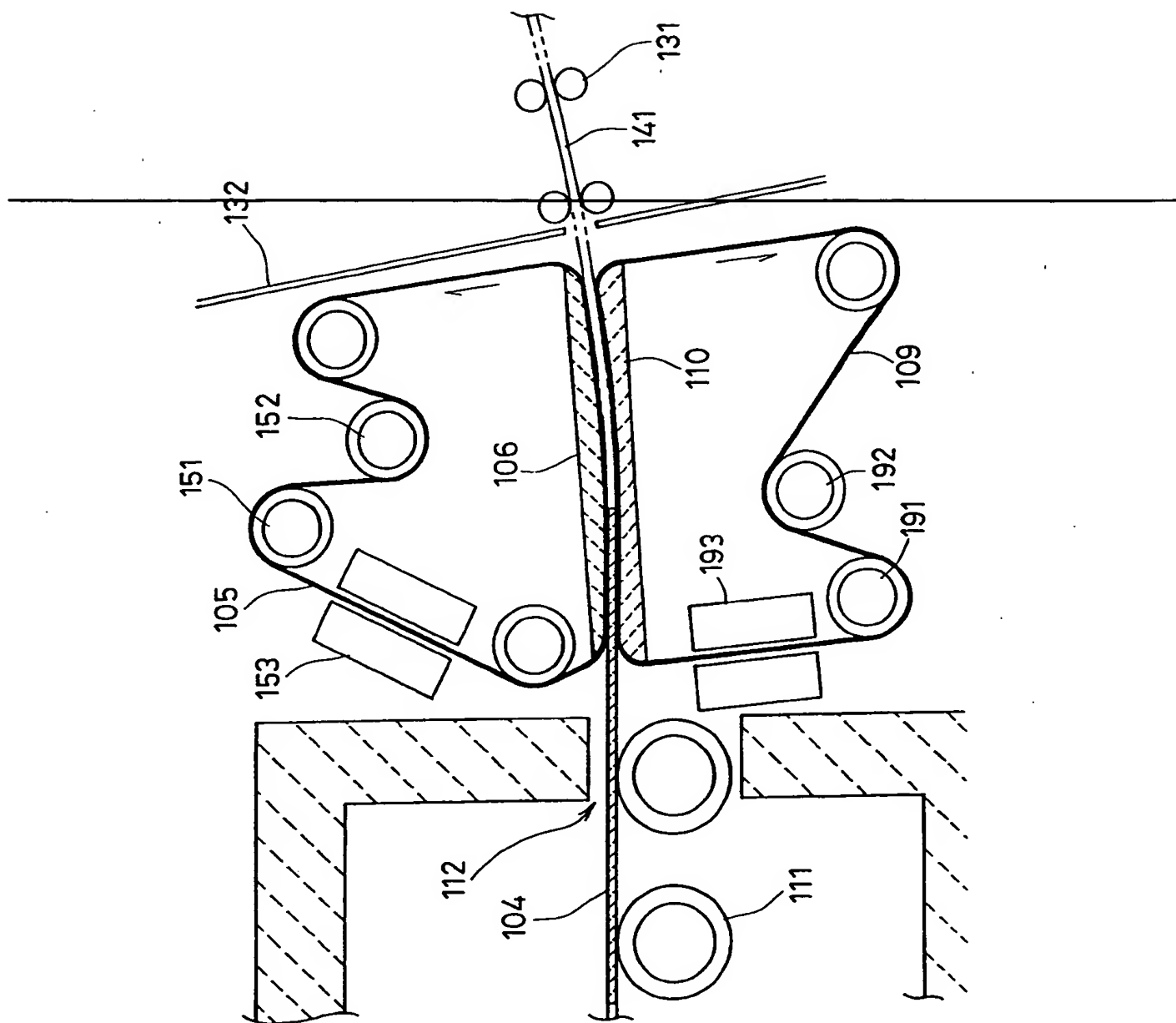
【図20】



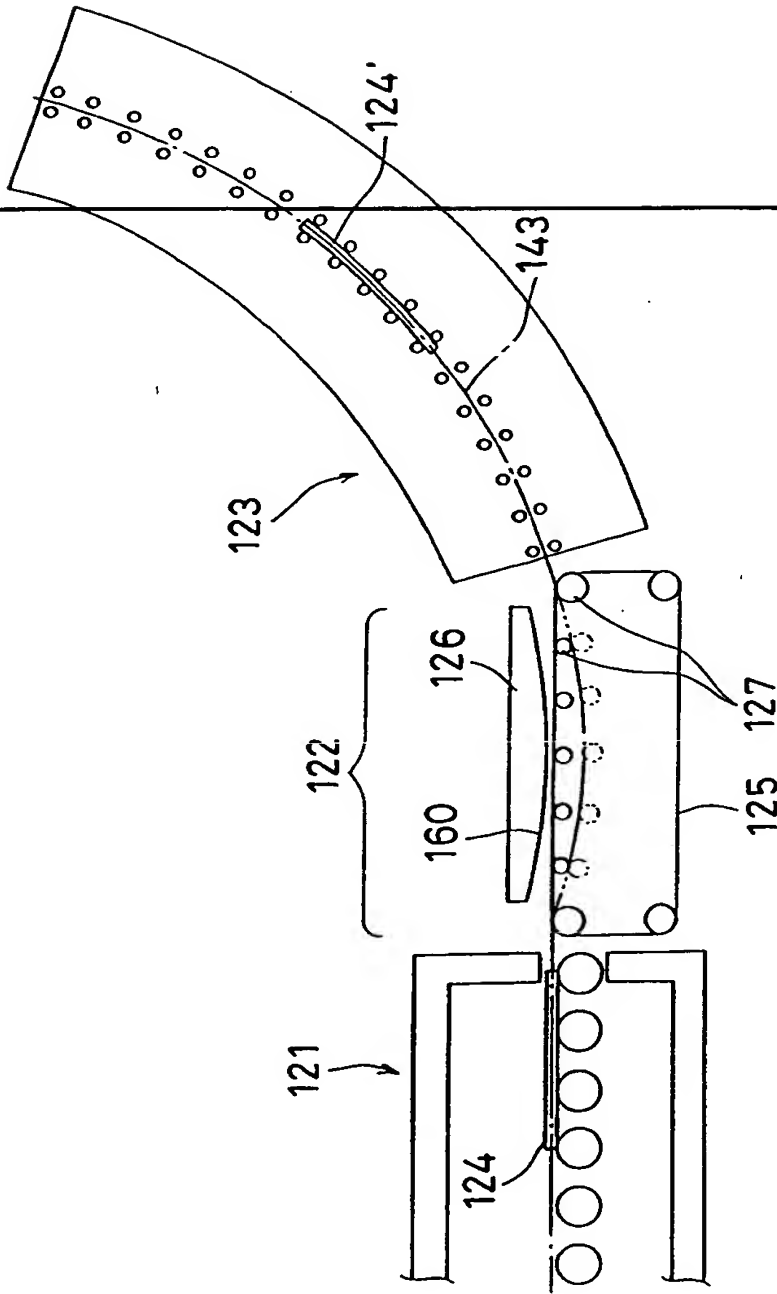
【図 2 1】



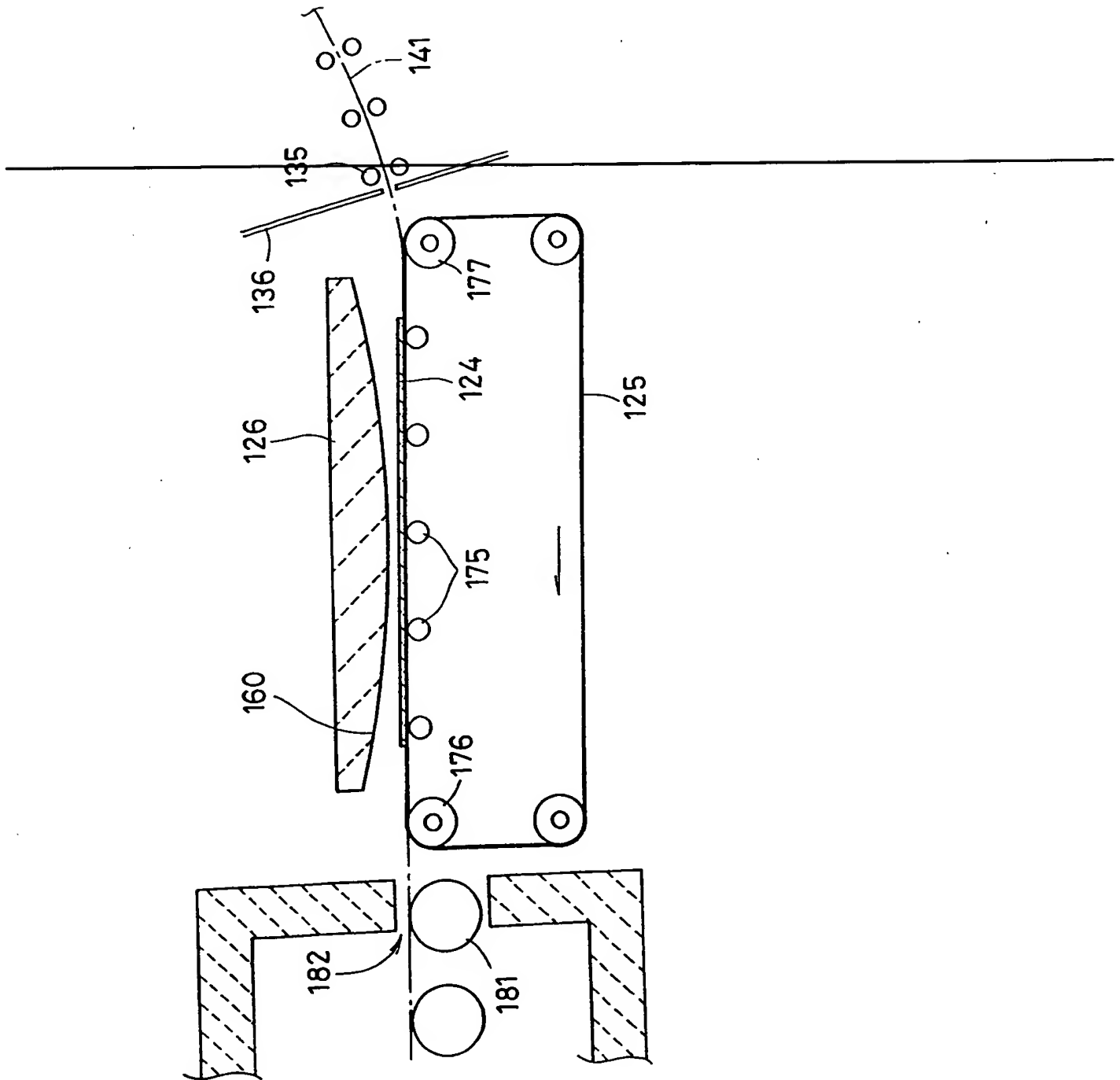
【図 22】



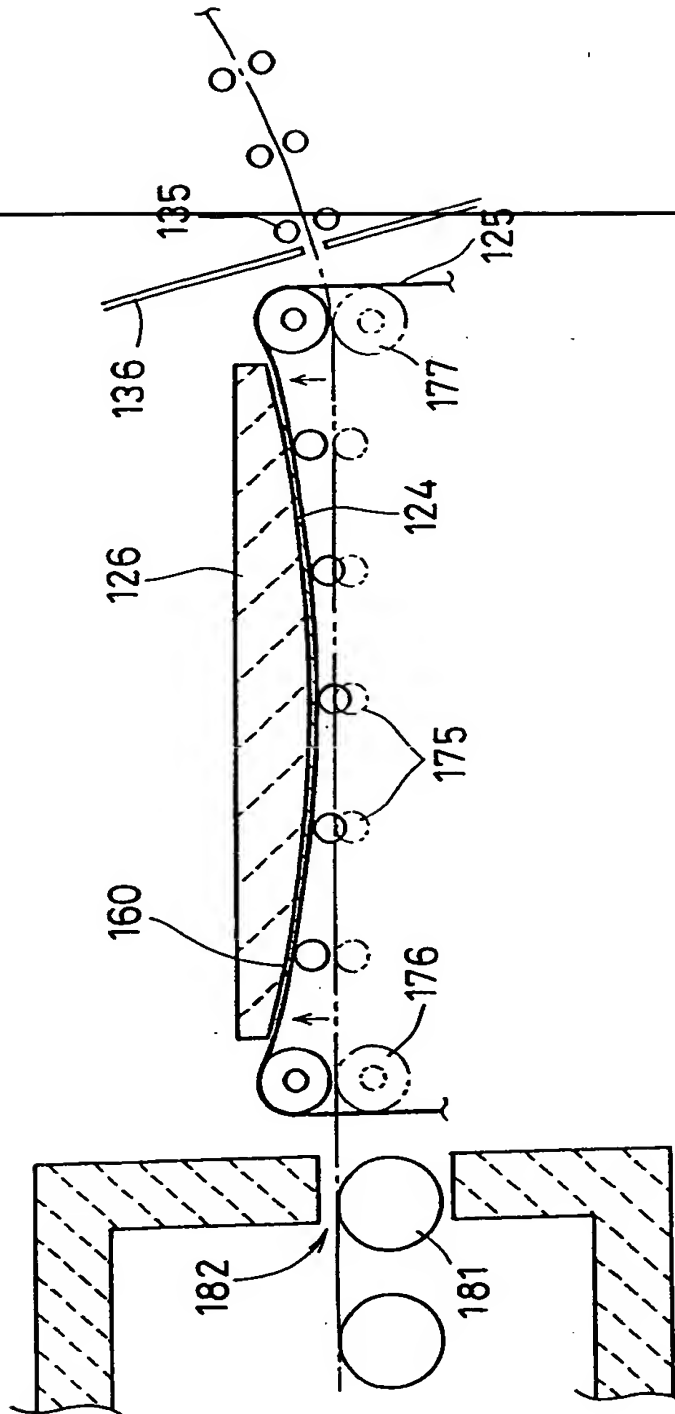
【図 2 3】



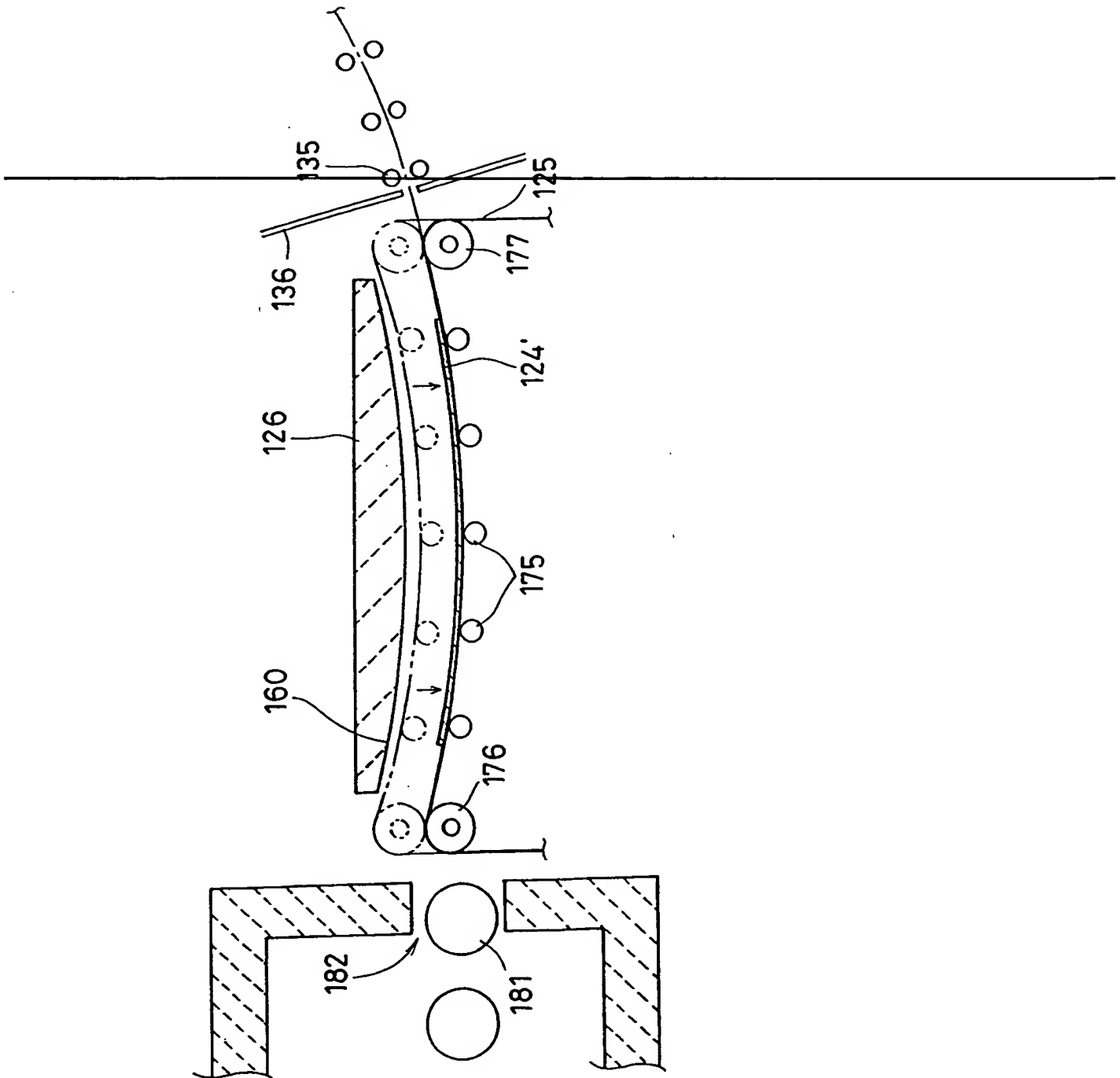
【図 24】



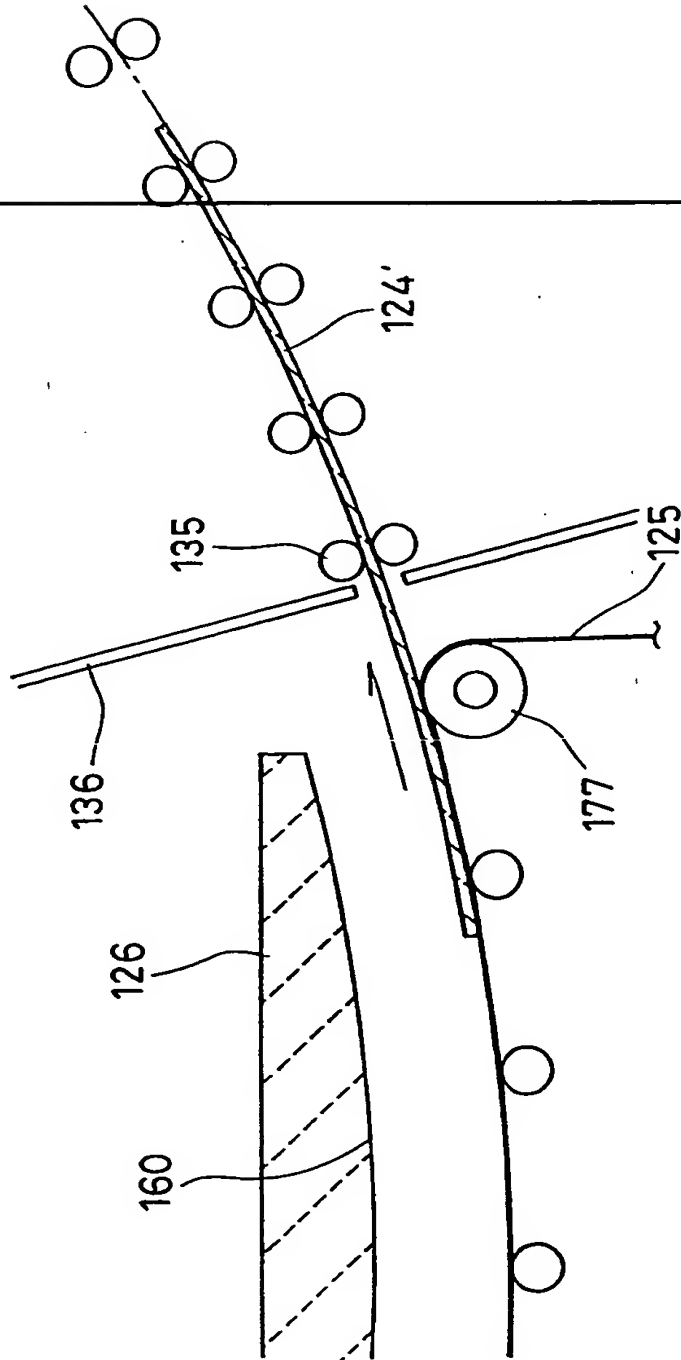
【图 25】



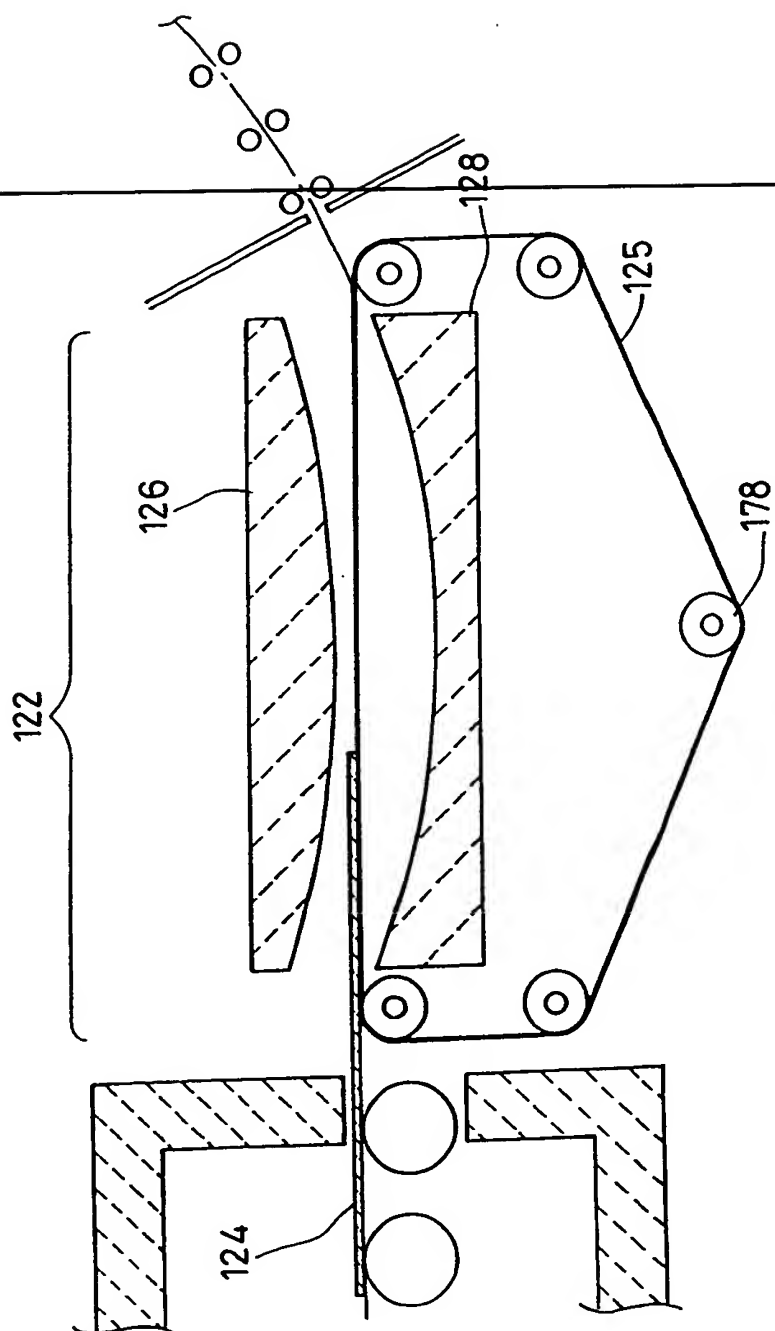
【図 2 6】



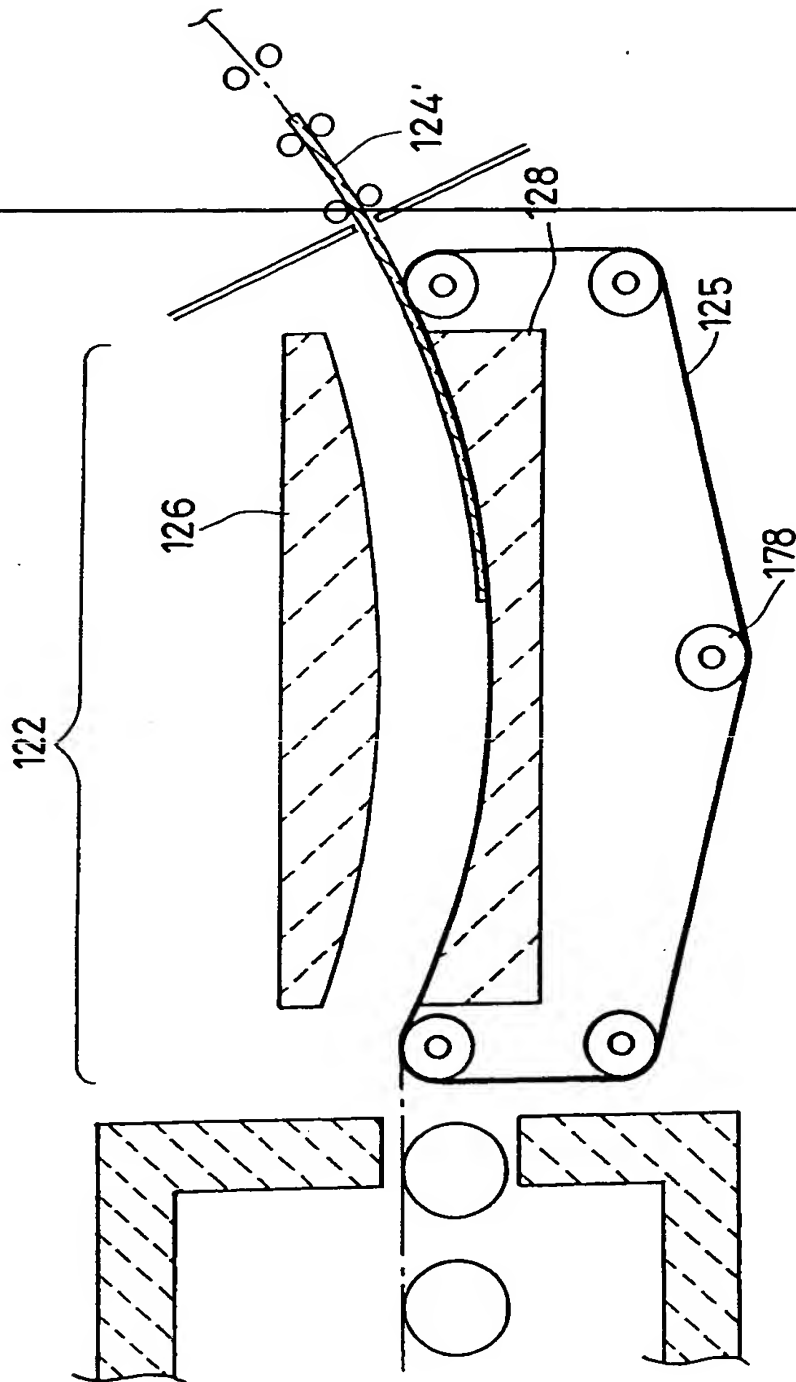
【図 2 7】



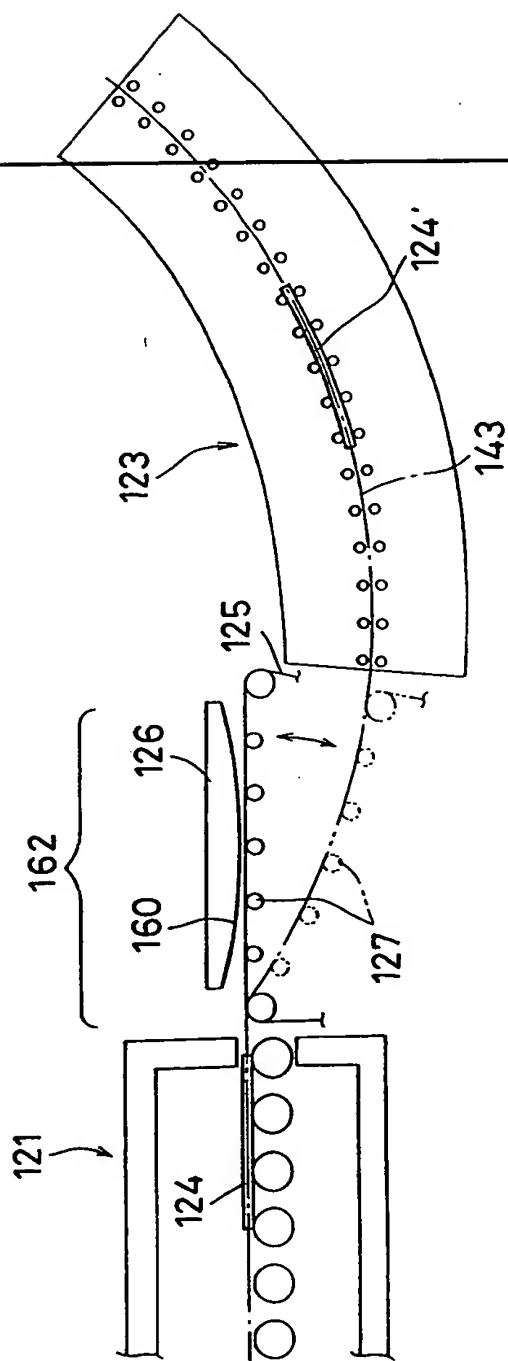
【図 28】



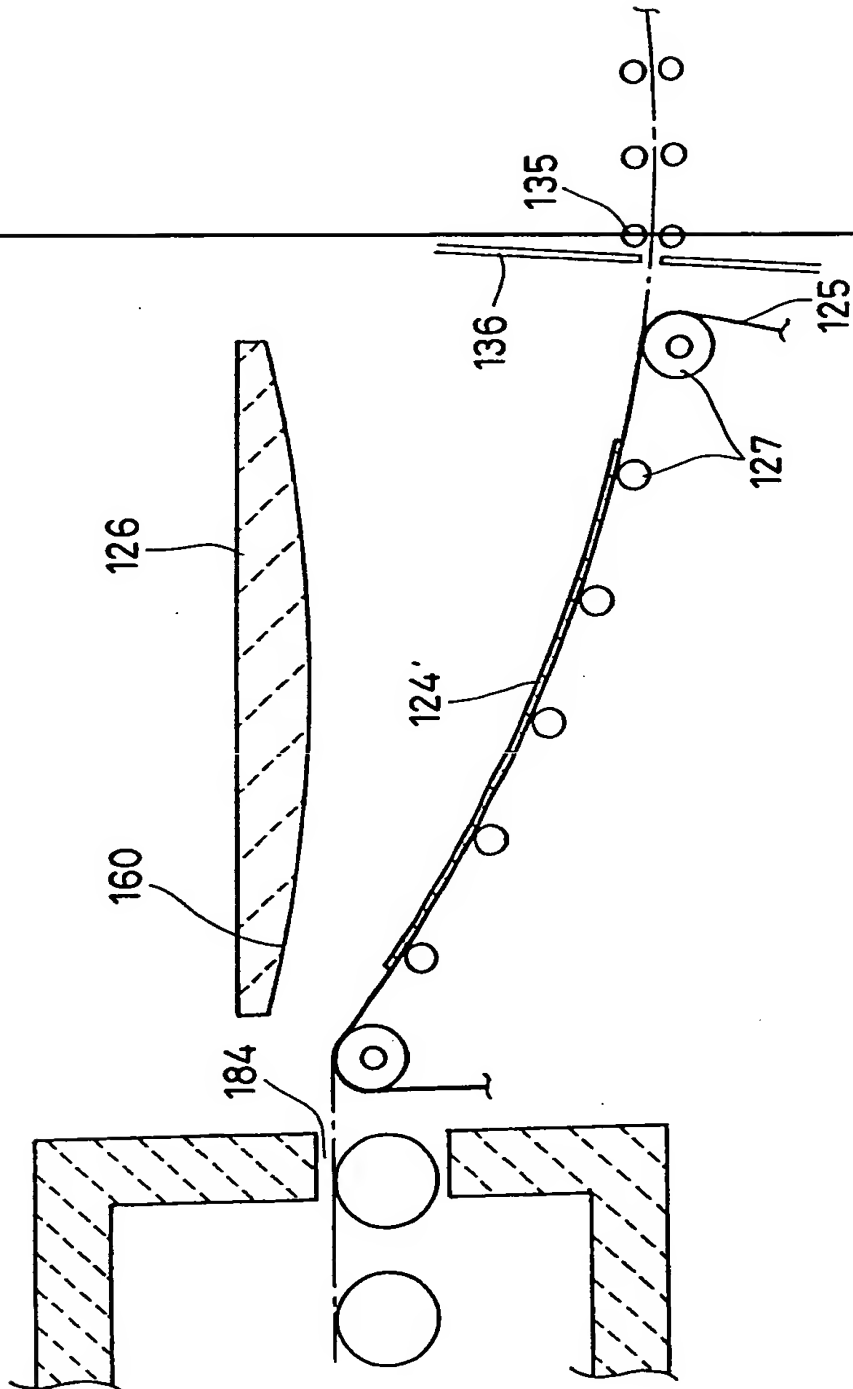
【圖 29】



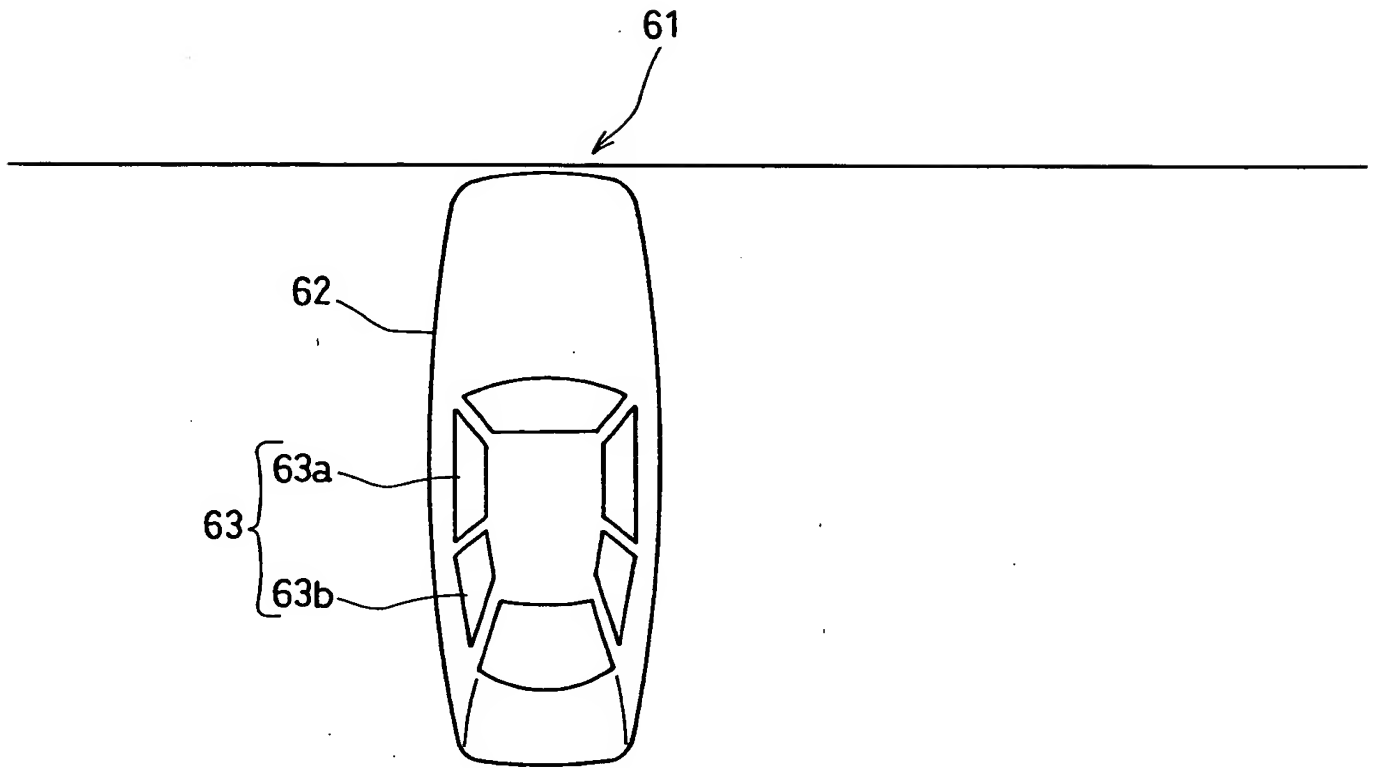
【図 30】



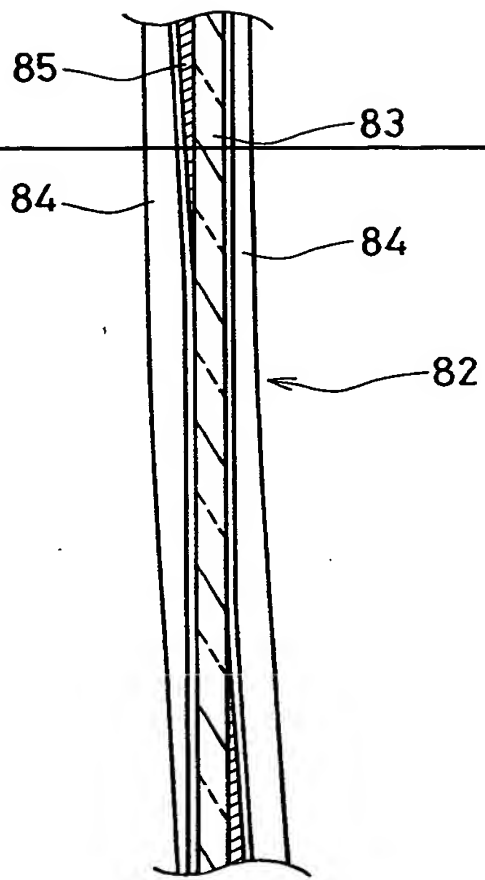
【図 3 1】



【図 3 2】



【図 33】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 自動車など車両の外観や空力特性の向上のために曲げ加工されながらも、昇降のために複雑な機構を要求せず、しかも簡単な機構により昇降させても昇降過程におけるガラス板の位置を一定範囲に定め、安定で円滑な窓ガラスの開閉を実現できる車両窓用曲げガラス板を提供する。

【解決手段】 平面 3 内の弓形の曲線 4 a を、この曲線内の各点 P, Q, R の軌跡が、所定の曲率半径を有し、互いに平行で同一の長さを有する曲線の集合 5 a, 5 b, 5 c となるように、平面 3 外の方に平行移動させて得られる曲面 1 の一部を曲げガラス板の主表面 9 とする。この曲げガラス板は、上記曲線 5 a, 5 b, 5 c に沿って等距離を移動させれば、従来の円筒形や平板状のガラス板と同様、単純な機構により円滑に昇降できる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004008]

1. 変更新月日 1990年 8月22日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

氏 名 日本板硝子株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)